

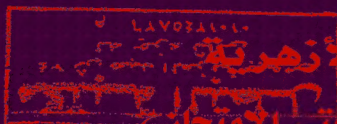
3

سلسلة

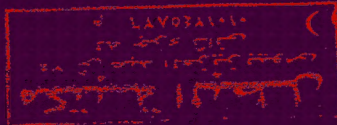
# الفائز

في

## علم الأحياء



للسانوية العامة والأبجديات  
( من أول يوم في الدراسة وحتى الامتحان )



( الجزء الثالث )

## كتاب الاجابات

# محتوى الكتاب

## الموضوع

### الباب الأول : التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية

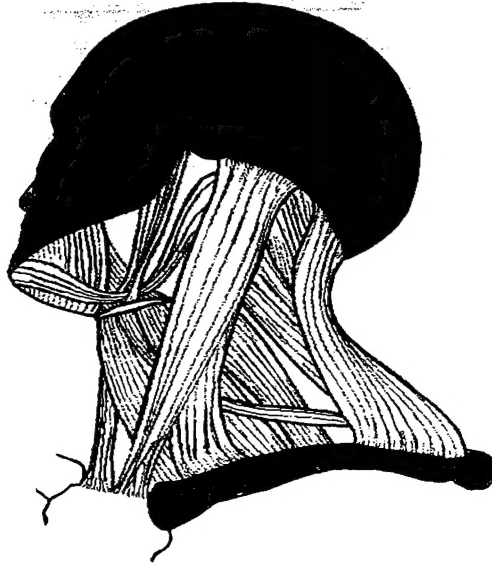
الفصل الأول	* إجابة أسئلة الدعامات فى الكائنات الحية . * إجابة أسئلة الحركة فى الكائنات الحية .
الفصل الثانى	* إجابة أسئلة التنسيق الهرمونى فى الكائنات الحية
الفصل الثالث	* إجابة أسئلة من بداية التكاثر حتى نهاية تعقب الأجيال * إجابة أسئلة التكاثر فى النباتات * إجابة أسئلة التكاثر فى الإنسان
الفصل الرابع	* إجابة أسئلة المناعة فى النباتات * إجابة أسئلة المناعة فى الإنسان (حتى نهاية طرق عمل الأجسام) * إجابة أسئلة المناعة (آلية عمل الجهاز المناعى فى الإنسان)
الباب الثانى : البيولوجية الجزيئية	
الفصل الأول	* إجابة أسئلة الحمض النووى DNA والمعلومات الوراثية
الفصل الثانى	* إجابة أسئلة الأحماض النووية وتخليق البروتين . * إجابة أسئلة التكنولوجيا الجزيئية .
إجابات امتحانات (مصر والسودان والأزهر ) (دور أول ، دور ثانى)	

الباب الأول : التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية

إجابات : أسئلة الفصل الأول

الدعامة والحركة فى الكائنات الحية

أولاً : الدعامة



## \* إجابات أسئلة الجزء الأول \*

## \* الدعمة فى الكائنات الحية \*

\* أولاً : إجابات ملل لا يأتى : صفحة ٨ ← ٩ (كتاب الأسئلة)

- ١- **تدعيم** النبات والمحافظة على شكله ووقايته .
- ٢- **لأن الدعمة الفسيولوجية** والتي تحافظ على شكل النبات تعتمد على **الخاصية الإسموزية** حيث :  
 أ- يدخل الماء إلى لقوة العصارية بالخلية **بالخاصية الإسموزية** وبالتالي يزداد حجم العصير الخلوى وضغطه .  
 ب- يضغط العصير الخلوى على البروتوبلازم ويدفعه للخارج نحو الجدار الذى يتمدد وبذلك تنتفخ الخلية وتكسب الأعضاء النباتية شكلها .
- ٣- **عند تعرض النباتات العشبية للجفاف** فإن أوراقها وسيقانها تذبل نتيجة نقص **الدعمة الفسيولوجية** أو انعدامها فى خلايا هذه الأوراق والسيقان نتيجة فقد الماء من الخلايا .  
 وعندما تروى التربة فإنها تستعيد استقامتها لاستعادة **دعامتها الفسيولوجية** لدخول الماء بفجواتها العصارية **بالخاصية الإسموزية** فيزداد ضغط الماء ويضغط على البروتوبلازم ويدفعه للخارج (**نحو الجدار الخلوى**) ويتمدد لزيادة الضغط الواقع عليه فتنتفخ الخلايا وتصبح ذات جدار متوتر وتستعيد **دعامتها الفسيولوجية**.
- ٤- **بسبب الدعمة الفسيولوجية** التى تحدث نتيجة امتصاص الماء فتنتفخ الخلايا بدخول الماء لفجواتها العصارية بالإسموزية فيزداد حجم الماء ويزداد ضغطه على البروتوبلازم الذى يندفع للخارج نحو الجدار فيتمدد.
- ٥- **يعتمد ذلك على نوع المادة المستخدمة فى الدعمة التركيبية ومكانها كما يلى :**  
 أ- **زيادة سمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية منها.**  
 ب- **ترسيب مادة الكيوتين غير المنفذة للماء على خلايا البشرة .**  
 ج - **احاطة النبات نفسه بطبقة من خلايا فلينية غير منفذة للماء مرسب فيها السيوبرين .**  
**ثانياً : إكساب النبات الصلابة والقوة من خلال :**  
 زيادة ترسيب السليولوز أو اللجنين فى جدر الخلايا أو فى أجزاء منها مثل :  
 أ- **الخلايا الكولنشمية يدخل فيها السليولوز .**  
 ب- **الخلايا الإسكلرنشيمية مثل (الألياف والخلايا الحجرية) يدخل فيها اللجنين**
- ثالثاً : للمناعة التركيبية دور فى المناعة (كما سيلي بعد ذلك)**
- ٦- **إكساب النبات الصلابة والقوة عن طريق الدعمة التركيبية فى فصل المناعة ويتم ذلك من خلال** ترسيب السليولوز واللجنين فى جدار الخلايا أو أجزاء منها
- ٧- **لتكوين دعمه تركيبية** لتحمل خلايا النباتات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية ويمكن فقد الماء منها .
- ٨- ( متروك لطالب ) .
- ٩- ( متروك لطالب ) .



- ١٠- لتكون دعامة تركيبية لتكسب الخلايا صلابة وقوة مثل الخلايا الكولنشيكية والإسكلرنشيكية مثل (الأنيايف والخلايا العجيرية) كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن تواجدها وانتشارها يدعم النبات.
- ١١- لأنها تعتمد على امتلاء الخلايا بالماء بالخاصية الإسموزية والتي تعتمد على الضغط الأسموزي للخلية والذي يتغير سريعا من وقت لآخر على حسب الكثير من العوامل وبذلك تتغير الدعامة الفسيولوجية سريعا (تصبح مؤقتة) .

- ١٢- لأنها تعتمد على ترسيب بعض المواد الصلبة في جدر الخلايا ببطء وتظل تظل طيلة وجود النبات حتى غالباً .
- ١٣- لأن له وظائف عديدة منها :

أ - يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات

ب- يعمل كدعامة للأطراف المتحركة .

ح- المساهمة في آلية الشهيق والزفير عن طريق حركة ضلوع القفص الصدري .

د- حماية بعض الأجزاء الهامة من الجسم مثل : القلب والرئتين والمخ والنخاع الشوكي .

هـ - تحديد الشكل العام للجسم وتثبيت العضلات .

و- يشترك الجهاز الهيكلي مع الجهاز العضلي والجهاز العصبي في تحقيق الحركة والتوازن .

ز- به نخاع العظام الذي له دور كبير في تكوين خلايا الدم وله دور في المناعة .

- ١٤- لأن أجزاء الهيكل المحوري تؤدي وظائف أكثر أهمية من أجزاء الهيكل الطرفي ولا يمكن أن يعيش إنسان بدون أحد أجزاء الهيكل المحوري ولكنه يمكن أن يعيش بدون بعض أجزاء الهيكل الطرفي حيث نجد أن : بعض أجزاء الهيكل المحوري تحمي أعضاء أخرى أكثر أهمية مثل :

أ- الجمجمة : تحمي المخ

ب- العمود الفقري : يحمي الحبل الشوكي

ح- القفص الصدري : يحمي القلب والرئتين . د - تجويف بعض العظام : يحمي نخاع العظام .

- ١٥- أ- الفقرات المتفصلة (٢٤ فقرة) وتشمل : ( ٧ عنقية + ١٢ ظهرية + ٥ قطنية ) تتصل مع بعضها اتصالاً مفصلياً يتيح الحركة وتحقق التوازن .

ب- الفقرات المتحمة (٩ فقرات) وتشمل (٥ عجزية + ٤ عصبية) تمثل مرتكز صلب يزيد من الدعامة والقوة .

١٦- تبعاً لمنطقة وجودها ولتلائم مع الوظيفة التي تؤديها ( انظر الجدول الثاني ح ١٨ ) .

١٧- تتكون هذه القنات مجتمعة قناة عصبية واحدة طويلة يمر فيها الحبل الشوكي وتحميه .

١٨- أ- تختلف في شكلها وحجمها تبعاً لمنطقة وجودها كما بالجدول التالي :

م	الرقم	النوع (الاسم)	العدد	الحجم	المنطقة	الحالة
١	٧-١	الفقرات العنقية	٧	متوسطة	العنق	متفصلة
٢	٨-١٩	الفقرات الظهرية	١٢	أكبر من العنقية	الظهر	متفصلة
٣	٢٠-٢٤	الفقرات القطنية	٥	أكبر الفقرات المنفصلة	تواجه تجويف البطن	متفصلة
٤	٢٥-٢٩	الفقرات العجزية	٥	عريضة ومفلطحة	أسفل القطنية	ملتحمة
٥	٣٠-٣٣	الفقرات العصبية	٤	صغيرة	نهاية العمود الفقري	ملتحمة

- ب- جسم الفقرة سميك وقوى للتدعيم .
- ح- بكل فقرة قناة عصبية لحماية الحبل الشوكي الذي يمر من خلالها.
- د- بعض الفقرات متمفصلة لتسهيل الحركة وتحقيق التوازن والبعض ملتحم للتدعيم وزيادة القوة.
- هـ- لكل فقرة نتوءان مفصليان أماميان وآخران خلفيان لتمام فصل مع سابقتها واللاحقة لها .
- ز- يوجد بين كل فقرتين متمفصلتين قرص غضروفي لتقليل الاحتكاك ( مفصل غضروفي ) .
- ١٩- ( متروك للطالب ) .
- ٢٠- لأن الثماني عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة (غير متحركة) .
- ٢١- حتى تنمو عظام الجمجمة بسهولة ولزيادة حمايتها .
- ٢٢- لأنها ضلوع قصيرة تتصل من الخلف بالفقرة رقم (١١) والفقرة رقم (١٢) من الفقرات الظهرية ولا تتصل بعظمة القص وهذه الضلوع تمثل الزوجان الأخيران من القفص الصدري .
- ٢٣- لتزويد من اتساع التجويف الصدري أثناء الشهيق في عملية التنفس ليسهل دخول الهواء إلى الرئتين والعكس عند الزفير .
- ٢٤- ( متروك للطالب ) .
- ٢٥- ليتصل بها عشرة أزواج من الضلوع مكونة القفص الصدري الذي له دور في حماية القلب والرئتين وحدث آلية الشهيق والزفير .
- ٢٦- ليتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي .
- ٢٧- لتدعيم اتصال الهيكل الطرفي بالهيكل المحوري وتسهيل الحركة حيث نجد أن :
- أ - العظام الصدري : به عظمة لوح الكتف التي تحتوى على التجويف الأرواح الذي يستقر فيه رأس عظمة العضد مكونا مفصل الكتف واسع الحركة (زلاى) (مرن) الذي يسهل حركة الطرف العلوى.
- ب- الحزام الحوضي : به التجويف الحقى (عند موضع اتصال الحرقفة بالورك) الذي يستقر فيه رأس عظمة الفخذ مكونا مفصل الفخذ واسع الحركة (زلاى) (مرن) ليسهل حركة الطرف السفلى .
- ٢٨- ( متروك للطالب ) .
- ٢٩- ( متروك للطالب ) .
- ٣٠- لأن الجهاز الهيكلى يتكون من قطع تتصل مع بعضها إتصالاً مفصلياً يتيح الحركة وتحقيق التوازن. وتنقسم المفاصل إلى :
- أ- ليفية      ب- غضروفية      ح- زلاية (واسعة الحركة - محدودة الحركة)
- ٣١- لأن الساعد به عظمة الكعبرة التي تتحرك حركة نصف دائرية حول الزند الثابت.
- أما الساق فيحتوى على القصبة والشفية وكلاهما ثابت.
- ٣٢- ليتصلان بعظام الساق ويشتركا في تكوين مفصل الركبة ( مفصل محدود الحركة ) (زلاى) (مرن).
- ٣٣- لتحمل مفصل الركبة عند ملامسته للأرض ( وضع السجود ) .

- ٣٤- لتكون كعب القدم الذى يركز عليه الإنسان مع باقى القدم فيحدث الإكزان وسهولة الحركة.
- ٣٥- ليستقر فيه النتوء الداخلى للعضد وتكوين مفصل الكوع ( مفصل محدود الحركة ) (زلاى) (مرن).
- ٣٦- لحماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر وتوجد فقرات بين العمود الفقارى لتكوين مفصل غضروفى يحمى الفقرات من الاحتكاك ويسمح بحركة محدودة جداً .
- ٣٧- لأن الغضاريف لا تحتوى على أوعية دموية .
- ٣٨- لأن الغضاريف لا تحتوى على أوعية دموية عكس معظم أجزاء الجسم الأخرى .
- ٣٩- مثل المفاصل الليقية حيث تلتحم العظام عندها بواسطة أنسجة ليفية لا تسمح بالحركة ومع تقدم العمر يتحول النسيج اللينى إلى نسيج عظمى مثل المفاصل التى تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة .
- ٤٠- لأنها مفاصل ليفية تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة ومع تقدم العمر يتحول النسيج اللينى إلى نسيج عظمى .
- ٤١- مثل المفاصل الغضروفية التى توجد بين فقرات العمود الفقارى وهى مفاصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة .
- ٤٢- مثل المفاصل الزلالية ( المرنّة ) التى تشكل معظم مفاصل الجسم وفيها يغطى سطح العظام المتلامسة بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وتكون العظام ملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك وتحتوى هذه المفاصل على سائل مصل ( زلاى ) يسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام .
- مثل : أ - مفصل الكوع ومفصل الركبة ( مفاصل محدودة الحركة ) ( مفاصل مرنة ) حيث تسمح بحركة أحد العظام فى اتجاه واحد فقط .
- ب- مفصل الكتف ومفصل الفخذ ( مفاصل واسعة الحركة ) ( مفاصل مرنة ) حيث تسمح بحركة العظام فى اتجاهات مختلفة .
- \* ( ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٦ ) ( متروك للمطالب )
- ٤٧- أ- لأن سطح العظام المتلامسة فى المفاصل الزلالية مغطى بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء تسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك .
- ب- وجود وسائل مصلية أو زلاى يسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام
- ٤٨- لربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحدد حركة المفاصل فى الاتجاهات المختلفة .
- ٤٩- تسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنقطع فى حالة تعرض المفصل لضغط خارجى .
- ٥٠- تحدث التواء فى بعض المفاصل كما فى الرباط الصليبي فى مفصل الركبة .
- ٥١- لربط العضلات بالعظام عند المفاصل بما يسمح للحركة عند انقباض وانقباض العضلات .
- ٥٢- ليصل العضلة التوأمية ( عضلة بطن الساق ) بعظمة الكعب فيساعد على سهولة الحركة .
- ٥٣- بسبب مجهود عنيف أو تقلص العضلات بشكل مفاجئ أو انعدام المرونة فيها .



## \* ثانياً : اجابات تنبأ بما يحدث عند : صفحة ١٠ كتاب الأسئلة

- ١- تمتص الماء وترداده في الحجم يسبب دخول الماء إلى الخلايا بالخاصية الاسموزية ويقال أنها اكتسبت دعامة فسيولوجية .
- ٢- تنكمش وتضمحل ويحول انتفاخها نتيجة لفقد خلاياها للماء وبالتالي تفقد الدعامة الفسيولوجية .
- ٣- لا تتحمل خلايا النباتات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتبدأ في فقد الماء بصورة كبيرة مما قد يسبب موتها بعد فقد الدعامة الفسيولوجية .
- ٤- تفقد الخلايا صلابتها وقوتها (تفقد الدعامة التركيبية) وتصبح كأنها خلايا بارانشيمية .
- ٥- تفقد الخلايا صلابتها وقوتها (تفقد الدعامة التركيبية).
- ٦- كانت حركة الجزء العلوي من الجسم مستحيلة ولن يتمكن الإنسان من الإنشاء لأن من شروط الحركة وحفظ التوازن أن يكون الهيكل من قطع تتصل ببعضها اتصالاً مفصلياً يتيح الحركة .
- ٧- أ - لكان الجزء الخلفي ضعيف نسبياً لأن وجوده كقطع لها أطراف مسننة يعطى متانة وقوة .  
ب- يتأثر حجم الثقب الكبير حيث يقل اتساعه مع مرور الزمن فيضغط على الحبل الشوكي
- ٨- يصعب حدوث الشهيق والزفير مما يؤدي إلى الوفاة .
- ٩- لن يتصل الطرف العلوي بقوة بالهيكل المحوري ولن يتكون مفصل الكتف واسع الحركة لعدم استقرار رأس عظمة العضد وبالتالي يصعب حركة الطرف العلوي .
- ١٠- لن يستقر النواء الداخلي للعضد ولن يتكون مفصل الكوع محدود الحركة فيصعب انثناء الذراع .
- ١١- لن يتصل الطرف السفلي بقوة بالهيكل المحوري ولن يتكون مفصل الفخذ واسع الحركة و يصعب حركة الطرف السفلي لعدم استقرار رأس عظمة الفخذ مكانها بالتجويف الحقي .
- ١٢- يتأثر مفصل الركبة (محدود الحركة ) عند ملامسة الركبة للأرض مما يؤثر على حركة الطرف السفلي .
- ١٣- أ - لن يكتمل تكوين القفص الصدري ويصبح القلب والرئتين معرضين للخطر .  
ب - تتأثر عملية الشهيق والزفير فنقل كفاءة التنفس (قد يسبب الوفاة) .  
ج- تصبح جميع الضلوع عائمة .
- ١٤- لن تستطيع عظمة الكعبرة أن تتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة .
- ١٥- قد تتآكل بعض أجزاء الفقرات نتيجة الاحتكاك المستمر وتؤثر على الحركة المحدودة لفقرات العمود الفقري .
- ١٦- تفقد المفاصل مرونتها ( قدرتها على تحمل الصدمات ) ويصعب انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام .
- ١٧- قد يحدث تمزق للرباط الصليبي وبالتالي يصعب حركة مفصل الركبة .
- ١٨- قد تتمزق الأوتار مثل وتر أخيل .
- ١٩- تظهر أعراض معينة مثل عدم القدرة على المشي - ثقل في حركة القدم وآلام حادة .
- ٢٠- لن ترتبط العضلات بالعظام وبذلك تتوقف الحركة حتى لو انقبضت أو انبسطت العضلة

**\* ثالثاً : إجابات أسئلة التعليق على الرسم والمستويات العليا** **صفحة ١١ ← ١٩****(١)** أ- الماء الذي فقدته أكبر من الماء الممتص . ب- الفسيولوجية**(٢)** أ- ١٠

ب- تنتفخ الخلية وتعود لشكلها الأصلي نتيجة دخول الماء إلى الفجوة العصارية بالخاصية الإسموزية  
وعودة الدعامة الفسيولوجية . ج- الفسيولوجية .

**(٣)** أ- القطعة (ب) ب- القطعة ( ١ ) ج- القطعة (ج)

د- لأن الغليان أدى إلى موت خلايا البطاطس وتلف البروتوبلازم فلم تتمكن من امتصاص الماء  
(ملحوظة) الزيادة البسيطة الحادثة نتيجة تشرب قطعة البطاطس بعض الماء .  
هـ- القطعة (ج) لفقد الماء من الفجوات العصارية وفقدتها الدعامة الفسيولوجية .  
و- القطعة ( ١ ) لانتقال الماء إلى الفجوات العصارية فتنتفخ الخلايا وتعود إليها الدعامة الفسيولوجية .  
ز- القطعة (ج)

**(٤)** أ- تركيز محلول السكر الذي يزيد طول اسطوانة البطاطس فيه بمقدار ١ مم هو (1.5)

تركيز محلول السكر الذي يزيد طول اسطوانة البطاطس فيه بمقدار ٢ مم هو ( 1 )  
ب- (2) لعدم تغير طول حلقات البطاطس .

ج- لدخول الماء للفجوات العصارية للأسجة بالخاصية الإسموزية .  
د- لأنها تعتمد على امتلاء الخلايا بالماء بالخاصية الإسموزية والتي تعتمد على الضغط الأسموزي  
للخلية والذي يتغير سريعاً من وقت لآخر على حسب الكثير من العوامل وبذلك تتغير الدعامة  
الفسيولوجية سريعاً (تصبح مؤقتة) .

**(٥)** أ- ١- في الخلية المجمدة : تحرك الماء من داخل الخلية إلى خارجها حيث نقص حجم الخلية وفقدت

الدعامة الفسيولوجية .

٢- في الخلية الطبيعية : لم يتغير حجم الخلية (بذلك يمكن اعتبار أن الماء لم يتحرك من أو إلى الخلية) .

٣- في الخلية المنتفخة : تحرك الماء إلى داخل الخلية حيث زاد حجم الخلية وزادت دعائمتها الفسيولوجية

ب- لها دور في الدعامة الفسيولوجية بالإضافة إلى امتصاص النبات للماء وكذلك المناعة .

ج- ١- يزيد النبات من سمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية منها .

٢- يرسب النبات مادة الكيوتين غير المنفذة للماء على خلايا البشرة .

٣- يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا فليينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيوبرين .





- (٦) أ- ١- فقرات عنقية  
٢- فقرات ظهرية  
٣- فقرات قطنية  
٤- فقرات عجزية ملتحة  
٥- فقرات عصبية ملتحة  
ب- الضلوع وعددها اثني عشر زوجاً منها زوجان عاثمان ( ٤ ضلوع )

ج -

الفقرات	العنقية	الظهرية	القطنية	العجزية	العصبية
العدد	٧	١٢	٥	٥	٤

د- يعمل العمود الفقري كدعامة رئيسية للجسم وحماية الحبل الشوكي ويساعد في حركة الرأس والنصف العلوي من الجسم

(٧)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
أ. الفقرات العنقية الأولى	فقرة عنقية من ٣ إلى ٧	فقرة ظهرية	الفقرة العنقية الثانية	فقرة قطنية	العجز والعصص	العجز
ب	من ٣ إلى ٧	من ٨ إلى ١٩	٢	من ٢٠ إلى ٢٤	من ٢٥ إلى ٢٣	من ٢٥ إلى ٢٩

ج- المفاصل الموجودة بين فقرات العجز والعصص مفاصل ليفية لا تسمح بالحركة حيث التحمت الفقرات معاً بواسطة أنسجة ليفية ومع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي إلى نسيج عظمي .

(٨)

- أ- الفقرات العجزية الملتحة والفقرات العصبية الملتحة معها .  
ب- الفقرة الأولى التي يتصل بها العجز من أعلى هي الفقرة القطنية الأخيرة رقم (٥) وهي الفقرة رقم (٢٤) من فقرات العمود الفقري .  
\* أول فقرة يتصل بها العجز من أسفل هي الفقرة العصبية الأولى وهي الفقرة رقم ٣٠ من فقرات العمود الفقري .  
\* عدد فقرات العجز (٥ ملتحة) بدليل وجود ٤ أزواج من الثقوب حيث يوجد زوج من الثقوب بين كل فقرتين متتاليتين .  
د- يتبع الهيكل المحوري والطرفي حيث يمثل جزء من العمود الفقري (هيكل محوري) وفي نفس الوقت يدخل في تكوين الحزام الحوضي (هيكل طرفي)

(٩)

- أ- ١- جسم الفقرة  
٢- نتوء مستعرض  
٣- نتوء مفصلي خلفي  
٤- نتوء شوكي  
٥- نتوء مفصلي أمامي  
٦- قناة عصبية  
ب- العظمي المحوري





١٥٢

اجابات - احياء - الثانوية العامة والأزهرية

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

## ح - الملاحظة الوظيفية للفقرات :

١- تختلف في شكلها وحجمها تبعاً لمنطقة وجودها كما بالجدول التالي

م	الرقم	النوع (الاسم)	العدد	الحجم	المنطقة (المكان)	الحالة
١	٧-١	الفقرات العنقية	٧	متوسطة الحجم	العنق	متفصلة
٢	١٩-٨	الفقرات الظهرية	١٢	أكبر من العنقية	الظهر	متفصلة
٣	٢٤-٢٠	الفقرات القطنية	٥	أكبر الفقرات المنفصلة	تواجه تجويف البطن	متفصلة
٤	٢٩-٢٥	الفقرات العجزية	٥	عريضة ومفلطحة	أسفل القطنية	ملتحمة
٥	٣٣-٣٠	الفقرات العصعصية	٤	صغيرة الحجم	نهاية العمود الفقري	ملتحمة

٢- القناة الشوكية تحمي الحبل الشوكي الذي يمر من خلالها .

٣- جسم الفقرة سميك وقوي للتدعيم .

٤- لكل فقرة نواء مفصلان أماميان وآخران خلفيان لتتفصل مع التي تسبقها ومع التي تليها.

٥- بعضها متفصل لتسهيل الحركة وبعضها ملتحم للتدعيم .

٦- يوجد بين كل فقرتين قرص غضروفي لتقليل الاحتكاك (مفصل غضروفي).

١- منتصف العمود الفقري (الفقرة رقم ١٧ من العمود الفقري)

٢- منتصف المنطقة العنقية (الفقرة رقم ٤ من العمود الفقري)

٣- آخر الفقرات الظهرية (الفقرة رقم ١٩ من العمود الفقري)

٢- جزء جبهي (أمامي) (وجهي)

٤- فك سفلي

أ - ١- الجزء المخي للجمجمة

٣- أسنان

ب-

١- الجزء المخي (الخلفي) للجمجمة	٢- الجزء الوجهي (الأمامي) للجمجمة
ثمانى عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة وتشكل هذه العظام تجويف يستقر فيه المخ لحمايته . ويوجد في قاع الجزء المخي ثقب كبير من خلاله يتصل المخ بالحبل الشوكي	يشمل عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس ( الأذن - العينان - الأنف )

ح- (مترك للعالم) .

د- المفاصل الليفية : تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ولا تسمح بالحركة .

و- مع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي إلى نسيج عظمي .

هـ- مفصل واسع الحركة .





- (١١) أ- ١- الفك العلوى وبه الأسنان ٢- الثقب الكبير ٣- الجزء المخى للجمجمة  
ب- ثمانى عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة  
ح - وظيفة الثقب الكبير : من خلاله يتصل المخ بالحبل الشوكى  
د- الفقرة رقم (١)

- (١٢) أ- ١- ترقوة ٢- اللوح (لوح الكتف) ٣- الضلوع العائمة ٤- الضلوع ٥- القص  
ب- يحمى القلب والرئتين وله دور فى آلية الشهيق والزفير .  
ح - للهيكل المحورى .  
د-

التركيب رقم (٢) الضلوع العائمة	التركيب رقم (١) الضلوع العادية
زوجان قصيران يتصل كل منها من الخلف بجسم الفقرة الظهرية وتتوئها المستعرض . ولا يتصل من الأمام بعظمة القص .	عشرة أزواج كل منها مقوس ومنحنى إلى أسفل ويتصل من الخلف بجسم الفقرة الظهرية وتتوئها المستعرض ويتصل من الأمام بعظمة القص

- هـ- لتزيد اتساع التجويف الصدرى أثناء الشهيق فى عملية التنفس والعكس أثناء الزفير  
و- (١) ز- الشكل (ع)

- (١٣) أ- ١- الجمجمة ٢- الفك العلوى ٣- الفك السفلى  
٤- الفقرات العنقية ٥- الترقوة ٦- لوح الكتف  
٧- عظمة القص ٨- ضلع عادى ٩- ضلع عائم  
١٠- العضد ١١- الحرقفة (من عظام الحوض) ١٢- الزند  
١٣- الكعبرة ١٤- العصعص ١٥- الفخذ  
١٦- الرضفة ١٧- القصبة ١٨- الشظية

- ب- ١- الهيكل المحورى يتركب من : العمود الفقرى - عظام الجمجمة - القفص الصدرى  
٢- الهيكل الطرفى ويتركب من : الحزام الصدرى والطرفان العلويان - الحزام الحوضى والطرفان السفليان  
ح - ١- آلية الشهيق والزفير ٢- تحديد الشكل العام للجسم ٣- تثبيت عليه العضلات الهيكلية  
د- تتحرك الضلوع العادية إلى الأمام والجانبين فيزداد اتساع التجويف الصدرى أثناء الشهيق .  
هـ- ٢٠٦ عظمة . و- ١٣٠ عظمة ز- ١٠٣ - ١٠٦ - ٧٦ عظمة  
ح- كل طرف ٣٠ عظمة ط- كل طرف ٣٠ عظمة .



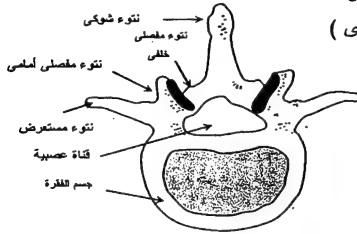


- (١٤) أ- ١- رسغ اليد .  
٢- راحة اليد ( الأمشاط )  
٣- سلاميات الأصابع .  
ب- زلائية (مرتة)  
ج- ٨ عظام .  
د- ١٤ سلامية .  
هـ- ٥ أمشاط .

- (١٥) أ- ١- العرقوب .  
٢- مشط القدم .  
٣- سلاميات الأصابع .  
٤- (٢ + ٣) عظام القدم  
ب- زلائية (مرتة)  
ج- ٧ عظام .  
د- ٥ أمشاط .  
هـ- ١٤ سلامية .  
و- الطرف السفلى .

(١٦) أ- الهيكل العظمى المحورى من الناحية الخلفية ويتكون من :

( الجمجمة + العمود الفقرى + القفص الصدرى )



ب- ١- سبع فقرات عنقية متمفصلة

٢- اثنتى عشر فقرة ظهرية متمفصلة

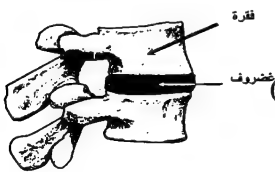
٣- خمس فقرات قطنية متمفصلة

٤- خمس فقرات عجزية ملتحمة

٥- أربع فقرات عصبسية ملتحمة

٦- الجزء الخلفى للجمجمة .

ج - وحدات التركيب رقم (٣) الموضح بالأرقام هى الفقرات العظمية وتتكون كل فقرة من جسم الفقرة :



وهو جزء امامى سميك يتصل به من الجانبين زائدتان

عظمتان هما ( التقووان المستعرضان )

ويتصل به من الخلف حلقة عظمية تسمى ( الحلقة الشوكية )

تحمل زائدة خلفية مائلة إلى أسفل تسمى (التقو الشوكى)

د- رسم المفاصل الغضروفية (كما بالشكل)

هـ- المفاصل الموجودة فى الجزء رقم (٣) مفاصل غضروفية

أما الموجودة فى رقم (٤) + رقم (٦) فهى مفاصل ليفية (انظر إجابة د من السؤال العاشر) .

- (١٧) أ- ١- لوح الكتف  
٢- العضد  
٣- الكعبرة  
٤- راحة اليد  
٥- الزند  
٦- الرسغ  
٧- سلاميات  
٨- الترقوة





ب- ١- الأرواح

٢- خمسة أمشاط رفيعة - عظام خمسة - ثلاث سلاميات - اصبع الأبهام - سلاميتين

ح- المفصل (ل) زلاالى (واسع الحركة) والمفصل (م) زلاالى (محدود الحركة) (انظر المقارنات)

(١٨) ١- لوح الكتف ٢- العضد

ب- (١) ح- الجهة الأمامية للجسم لأن الترقوة واضحة تماماً

و- المفصل (م) هو مفصل الكتف وهو مفصل زلاالى (واسع الحركة) (مرن) (أكمل الشرح)

هو- لأن يسهل انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام وبذلك يحدث صعوبة فى حركة الطرف العلوى .

و- الهيكل الطرفى (حيث يشمل نصف الحزام الصدرى وجزء من الطرف العلوى) .

(١٩) ١- عظام الحرقفة ٢- التجويف الحقى ٣- عظام العانة

٤- منطقة الإرتفاق العانى ٥- عظام الورك ٦- فقرات عجزية

٧- فقرات عصبية

ب- تتكون عظام الحوض من نصفين متماثلين ( كل نصف يتكون من الحرقفة + الورك + العانة ) يلتحمان فى الناحية الباطنية فى منطقة الارتفاق العانى .

ح- يستقر فيه رأس عظمة الفخذ لتكوين مفصل واسع الحركة (مفصل الفخذ) (زلاالى) (مرن)

و- \* عظمة أمامية باطنية (العانة) رقم (٣) \* عظمة ظهرية (الحرقفة) رقم (١)

\* عظمة خلفية باطنية (الورك) رقم (٥)

(٢٠) أ- الحزام الحوضى (عظام الحوض) وهو يمثل جزء من الهيكلين الطرفى والمحورى .

لأن الحرقفة والورك والعانة تمثل عظام الحوض وهى جزء من الهيكل الطرفى .

أما الفقرات العجزية والعصبية فهى تمثل جزء من الهيكل المحورى .

ب- ١- عظام الحرقفة ٢- التجويف الحقى ٣- عظام الورك

٤- عظام العانة ٥- فقرات عصبية ٦- فقرات عجزية

ح- رأس عظمة الفخذ .

(٢١) أ- ١- حرقفة الحزام الحوضى ٢- الفخذ ٣- الرضفة ٤- القصبة

٥- الشظية ٦- رسغ القدم (العرقوب) ٧- المشط ٨- السلاميات



ب- الساق

ح- \* عدد أجزاء التركيب رقم (٦) = (٧) عظام أكبرها الخلفية التي تكون كعب القدم

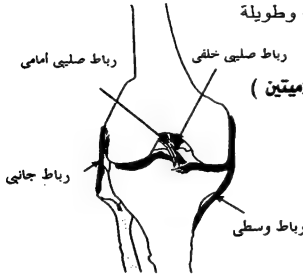
\* عدد أجزاء التركيب رقم (٧) = (٥) أمشاط رفيعة وطويلة

\* عدد أجزاء التركيب رقم (٨) = (١٤) سلامية

( كل أصبع من الخمسة ثلاث سلاميات عدا الإبهام فيكون سلاميتين )

و- الرباط الصليبي (اشرح)

ه- انظر المقارنات



(٢٢) تذكر أن : نخاع العظام : يوجد داخل أ- العظام المسطحة مثل : الترقوة - القص - الجمجمة - العمود

الفقرى - الضلوع - ولوح الكتف - حرققة الحوض . (من فصل المناعة)

ب- رؤوس العظام الطويلة مثل : الفخذ - الساق - العضد . (من فصل المناعة)

اسم العظم / رقم السؤال	(أ)	(ب)	(ج)	(د)	(هـ)	(و)
الفخذ	✓	×	✓	×	✓	×
الفقرة العنقية الأولى	✓	✓	✓	×	✓	✓
الفك السفلي	×	✓	✓	×	✓	✓
الترقوة	✓	×	×	✓	✓	×
الورك	✓	×	×	✓	✓	×

(٢٣) أ- ١- الفخذ ٢- الرضفة ٣- القصبة ٤- الشظية

ب- مفصل الركبة ووظيفته : سهولة انتقاء وحركة الطرف السفلي (مفصل زلاقي) (محدود الحركة) (مرن)

ح- حماية مفصل الركبة عند ملاستها للأرض ( وضع السجود ) .

د- الشكل يوضح مفصل الركبة في الطرف السفلي الأيمن

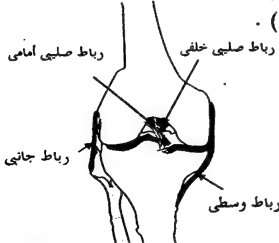
( راجع شكل الهيكل العظمي )

ه- شكل الأربطة كما بالرسم المجاور

و- عند اختفاء الغضاريف التي تغطي نهاية (١) وبداية (٣)

فإن العظام عند المفصل تتآكل نتيجة احتكاكها المستمر

ولن تتحرك العظام بسهولة ولن يتحمل المفصل الصدمات.





- (٢٤) أ- ١- فقرة قطنية. ٢- غضروف. ٣- نتوء شوكة .  
 ب- مفصل غضروفي (بين فقرات العمود الفقري) .  
 ج- تتآكل بعض أجزاء الفقرات نتيجة احتكاكها المستمر وتصبح الحركة.  
 د- من خلايا العظام المحيطة به بالانتشار لأن الغضاريف ليس بها أوعية دموية .  
 هـ- يسمح بحركة محدودة جداً .  
 و- فقرات قطنية وعددها (٥)  
 ز- (متروك للطلاب)

- (٢٥) أ- ١- عظمة الفخذ. ٢- رباط صليبي خلفي .  
 ٣- رباط وسطي . ٤- عظمة القصبة .  
 ٥- عظمة الشظية . ٦- رباط جانبي .  
 ٧- رباط صليبي أمامي .

ب- مفصل الركبة (مفصل زلاى) (من المفاصل المرنة) وهو من المفاصل محدودة الحركة لأنها تسمح بحركة أحد العظام فى اتجاه واحد فقط .  
 ج- قد يحدث تمزق .  
 د- تتميز ألياف الأربطة بمتانتها القوية وبوجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنقطع فى حالة تعرض المفصل لضغط خارجى .  
 هـ- يتكون مفصل زلاى فيه تغطى سطح العظام المتلامسة (٢ + ٤) بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء .  
 أهمية ذلك : تسمح بحركة العظام بسهولة ويُقلل احتكاك ( مفاصل مرنة تتحمل الصدمات ) وتحمي العظام عند المفصل من التآكل .

و- ٣ ز- ١

- (٢٦) أ- ١- عضلة خلفية (عضلة بطن الساق) (العضلة التوأمية) ٢- وتر أخيل . ٣- عظمة الكعب  
 ٤- عظم مشط القدم . ٥- القصبة . ٦- الشظية .  
 ب- يصل العضلة التوأمية (عضلة بطن الساق) بعظمة الكعب فيسمح للحركة عند انقباض وانسحاب العضلة  
 ج- المجهود العنيف - أو تقلص العضلة التوأمية بشكل مفاجئ أو انعدام المرونة فيها .  
 د- عدم القدرة على المشى ونقل فى حركة القدم وآلام حادة .  
 العلاج : ١- بالأدوية المضادة للالتهابات والمسكنة للآلام .  
 ٢- استخدام جبيرة طبية . ولا يحدث التشنج الجراحي إلا إذا كان تمزق الوتر كاملاً  
 و- ٥ أمشاط فى كل طرف . هـ- عظام الساق .



**\* رابعاً : إجابات أسئلة اكتب نبذة مختصر عن (أو) ما المقصود بكل مما يأتي ؟ ... \***

صفحة ٢٠ (كتاب الأسئلة)

المفهوم العلمى	التعريف
١- الدعامة فى النبات	مجموعة الوسائل والأجهزة التى تدعم النبات وتحافظ على شكله ونقيته وقد تكون ونبيلة الدعامة فسيولوجية أو تركيبية .
٢- الدعامة الفسيولوجية فى النبات (دعامة مؤقتة)	تتناول الخلية نفسها ككل نتيجة انتفاخ الخلية بدخول الماء لفجوتها العصارية بالاسموزية فيزداد حجم الماء ويزداد ضغطه على البروتوبلازم الذى يندفع للخارج نحو الجدار فيتمدد ويحدث العكس عند فقد الخلية للماء .
* أمثلة للدعامة الفسيولوجية	١ - عند وضع بعض ثمار الفاكهة المنكشمة أو الضامرة فى الماء تمتص الماء وتزداد فى الحجم ( تكتسب الدعامة الفسيولوجية ) ٢ - عند أخذ بعض البذور الغضة كالبنسلة أو القول وتركها مدة تتكش وتضمر ويزول إنتفاخها وتوترها لفقد خلاياها للماء ( تفقد الدعامة الفسيولوجية ) . ٣ - ذبول سوق وأوراق النباتات العشبية عند جفاف التربة فترتخى ( تفقد الدعامة الفسيولوجية ) . وعند الرى تستعيد لستقامتها نتيجة انتفاخ خلايا أنسجتها الداخلية ( تكتسب الدعامة الفسيولوجية ) .
٣- الدعامة التركيبية فى النبات (دعامة دائمة)	تتم بترسيب بعض المواد الصلبة القوية مثل (السليولوز - اللجنين - الكيوتين - السيوبرين) على جدار الخلية أوفى أجزاء منها وقد تتجاوز ذلك لتشمل موقع انتشارها .
* أمثلة للدعامة التركيبية	١ - يزيد النبات من سمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية منها . ٢ - يرسب النبات مادة الكيوتين غير المنفذة للماء على خلايا البشرة الخارجية ٣ - يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا فلينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيوبرين الأمثلة السابقة : تتم لتحمل خلايا النباتات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء منها . ٤ - قد يرسب النبات فى جدر خلاياه أو فى أجزاء منها السليولوز أو اللجنين لتكسب الخلايا صلابة وقوة مثل أ- الخلايا الكولنشيمية (بها السليولوز) ب- الخلايا الاسكلرنشيمية مثل (الأنلياف والخلايا الحجرية) بها اللجنين والسليولوز كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن تواجدها وانتشارها يدعم النبات .





اجابات الباب الأول

اجابات. احياء . الثانية العامة والازهرية

الفاصل

٤. السليوز .	مادة صلبة تمثل الجزء الاساسى فى جميع جدر الخلايا النباتية وتترسب فى بعض جدر الخلايا النباتية أو فى اجزاء منها لتكسب النبات الصلابة والقوة كدعامة تركيبية مثل الخلايا الكونشيمية (وله دور فى المناعة) .
٥. اللجنين	مادة صلبة تترسب فى جدر الخلايا الاسكلرنشيمية مثل (الالياف والخلايا الحجرية) بهدف اكساب النبات الصلابة والقوة (كدعامة تركيبية) ( وله دور فى المناعة) .
٦. الكيوتين	مادة صلبة غير منفذة للماء تترسب على الخلايا الخارجية للنبات مثل خلايا البشرة لتتحمل مسئولية الحفاظ على انسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء منها ( وله دور فى المناعة) .
٧. السيوبرين	مادة صلبة تترسب فى الخلايا الفلينية الخارجية للسيقان التى تحيط بالنبات للمحافظة على انسجة النبات الداخلية (دعامة تركيبية) وله دور فى المناعة .
٨. الجهاز الهيكلى فى الإنسان	مرتکز صلب يتصل به العضلات يمثل الجزء الاساسى من الدعامة فى الإنسان ويشمل: الهيكل العظمى - المضاريف - المفاصل - الاربطه - الاوتار
٩. الهيكل العظمى فى الإنسان	<ul style="list-style-type: none"> <li>* أنبر أجزاء الجهاز الهيكلى يتكون من ٢٠٦ عظمة .</li> <li>* لكل عظمة شكل وحجم يناسب الوظيفة التى تقوم بها .</li> <li>* يتكون من محور يعرف بالعمود الفقرى يتصل طرفه العلوى بالجمجمة</li> <li>* يتصل به فى منطقة الصدر القصص الصدرى والطرفان العلويان بواسطة عظام الكتف</li> <li>* يتصل الطرفان السفليان بالعمود الفقرى من أسفل بواسطة عظام الحوض .</li> <li>* يقسم إلى الهيكل المحورى والهيكل الطرفى .</li> </ul>
١٠. الهيكل المحورى	أحد أجزاء الهيكل العظمى يتكون من العمود الفقرى + عظام الجمجمة + القصص الصدرى
١١. الهيكل الطرفى	<p>أحد أجزاء الهيكل العظمى الذى يشتمل على ١٢٠ عظمة ممثلة فى :</p> <p>١- الحزام الصدرى (٤ عظام) والطرفان العلويان (٦٠ عظمة) = ٦٤ عظمة</p> <p>٢- لحزام الحوضى (٦ عظام) والطرفان السفليان. (٦٠ عظمة) = ٦٦ عظمة</p>
١٢. العمود الفقرى	٣٣ فقرة تنقسم إلى خمس مجموعات تختلف فى الشكل تبعاً لمنطقة وجودها وهى ( ٧ عنقية - ١٢ ظهرية - ٥ قطنية - ٥ عجزية - ٤ عصصية)
١٣. وظيفة العمود الفقرى	<p>١- يعمل كدعامة رئيسية للجسم .</p> <p>٢- حماية الحبل الشوكى .</p> <p>٣- يساعد فى حركة الرأس والنصف العلوى من الجسم .</p>
١٤. العصص فى الإنسان	آخر أجزاء العمود الفقرى من الناحية السفلية يتكون من أربع فقرات صغيرة الحجم وملتحمة معاً .





١٥- جسم الفقرة	جزء أمامي سميك : أ- يتصل به من الجانبين زانبتين عظميتين ( التتواءان المستعرضان ) ب- يتصل به من الخلف حلقة عظمية (الحلقة الشوكية) تحمل زائدة خلفية مائلة إلى أسفل (التتواء الشوكي) .
١٦- الحلقة الشوكية (الحلقة العظمية)	حلقة عظمية تتصل بجسم الفقرة من الخلف تحمل (التتواء الشوكي - تتواءان مفصليان أماميان - تتواءان مفصليان خلفيان) تحيط الحلقة العظمية بقناة عصبية يمتد بداخلها الجبل الشوكي لحمايته .
١٧- الجمجمة	علبة عظمية تتكون من الجزء المخي (الخلفي) والجزء الوجهي (الأمامي) (انظر المقارنة)
١٨- القفص الصدري	عليه مخروطية الشكل تقريبا تتكون من ٢٤ ضلع تتصل من الخلف بـ ١٢ ققرة ظهرية ومن الأمام بالقص (عدا الضلوع العائمة) . وظيفته : حماية القلب والرئتين والمساهمة في الشهيق والزفير .
١٩- القص	عظمة مفلطحة ومدببة من أسفل وجزؤها السفلى عضروفى يتصل بها عشرة أزواج من الضلوع ويتصل بها من أعلى الترقوة .
٢٠- الضلع	عظمة مقوسة تتحنى إلى أسفل تتصل من الخلف بجسم الفقرة وتنتها المستعرض.
٢١- وظيفة الضلوع	١- تتحرك الضلوع العادية إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري أثناء الشهيق في عملية التنفس وبالعكس أثناء الزفير . ٢- تشارك في تكوين القفص الصدري لحماية القلب والرئتين .
٢٢- الضلوع العائمة	زوجان قصيران لا يتصلان بالقص يمثلان بالضلوع (١١ - ١٢) على كل جانب .
٢٣- الحزام الصدري	أربعة عظام عبارة عن نصفين متماثلين يتركب كل نصف من : (لوح الكتف - الترقوة) (انظر المقارنات) .
٢٤- الحزام الحوضي	سبعة عظام عبارة عن نصفين متماثلين يتركب كل نصف من : (الحرقفة - العانة - الورك) (انظر المقارنة) .
٢٥- لوح الكتف	عظمة ظهرية مثلثة الشكل طرفها الداخلى مريض والخارجى مدبب به تتواء تتصل به الترقوة وعند طرفه الخارجى يوجد التجويف الأرواح الذى يستقر فيه رأس العضد لتكوين المفصل الكتفى (مفصل واسع الحركة) (زلاى) (مرن) .
٢٦- الترقوة	أحد عظام الحزام الصدري في الإنسان وهى عظمة باطنية رفيعة تتصل بنتوء عند الطرف الخارجى المدبب لعظمة لوح الكتف ومن الناحية الداخلية بالقص





٢٧- الحرقفة	أحد عظام الحزام الحوضي في الإنسان وهي عظمة ظهرية تتصل من الناحية الأمامية الباطنية بعظمة العانة ومن الناحية الخلفية الباطنية بعظمة الورك . عند موضع اتصال الحرقفة بالورك يوجد التجويف الحق الذي يستقر فيه رأس عظمة الفخذ لتكوين ( مفصل الفخذ ) واسع الحركة ( مفصل زلائي ) ( مرز )
٢٨- الارتفاق العاني	منطقة التحام نصفى عظام الحوض المتماثلين من الناحية الباطنية أو ( منطقة التحام عظمتي العانة مع بعضها ) ترتخي عند الإثنى وقت الولادة بفعل هرمون الريلاكسين لتسهيل عملية الولادة ( انظر الهرمونات ) .
٢٩- عظمة العضد	أحد عظام الطرف العلوى للإنسان لها نتوء داخلي يستقر في تجويف بالطرف العلوى للزند عند مفصل الكوع ( محدود الحركة ) ( زلائي ) ( مرز ) . تستقر رأس العضد في التجويف الأروحي لتكوين مفصل الكتف ( واسع الحركة ) ( زلائي ) ( مرز ) .
٣٠- الساعد	أحد أجزاء الطرف العلوى للإنسان يتكون من الزند والكعبرة : أ - الزند : عظمة كبيرة ثابتة بطرفها العلوى تجويف يستقر فيه الفتوة الداخلى للعضد لتكوين مفصل الكوع ( محدود الحركة ) . ب - الكعبرة : صغيرة تتحرك حركة نصف دائرية حول الزند الثابت .
٣١- رسغ اليد	أحد أجزاء الطرف العلوى للإنسان يتكون من ٨ عظام في سفين يتصل طرفها العلوى بالطرف السفلى للكعبرة والطرف السفلى بعظام راحة اليد .
٣٢- راحة اليد في الإنسان	أحد أجزاء الطرف العلوى تتكون من خمسة أساط رقيقة مستطيلة ينتهى كل منها بالإصبع الذى يتكون من ثلاث سلاميات رقيقة عدا الإبهام فله سلاميتين فقط .
٣٣- عظمة الفخذ	أحد عظام الطرف السفلى للإنسان يوجد بأسفلها نتوان كبيران يتصلان بالساق عند مفصل الركبة ( محدود الحركة ) ( زلائي ) ( مرز ) ويستقر رأس عظمة الفخذ في التجويف الحق لتكوين مفصل الفخذ ( واسع الحركة ) ( زلائي ) ( مرز ) .
٣٤- الساق	أحد أجزاء الطرف السفلى للإنسان يتكون من عظمتين ( القصبة - الشظية ) : أ - القصبة : داخلية ( كبيرة ) ب - الشظية : خارجية ( صغيرة )
٣٥- الرضفة	عظمة صغيرة مستديرة تقع أمام مفصل الركبة ( محدود الحركة ) ( زلائي ) ( مرز ) .
٣٦- العرقوب ( رسغ القدم )	أحد أجزاء الطرف السفلى للإنسان يتكون من ٧ عظام غير منتظمة الشكل أكبرها الخلفية التى تكون كعب القدم ويتصل به وتر أخيل .





٢٧. القدم في الإنسان	أحد أجزاء الطرف السفلي للإنسان يتكون من خمسة أمشاط رقيقة وطويلة ينتهي كل منها بالإصبع الذي يتكون من ثلاث سلاميات رقيقة عدا الإبهام فله سلاميتين فقط.
٢٨. الغضاريف	نوع من الأنسجة الضامة تتكون من خلايا غضروفية تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار لأنها لا تحتوى على أوعية دموية .
٢٩. مكان الغضاريف	١- توجد غالباً عند أطراف العظام خاصة عند المفاصل ٢- بين فقرات العمود الفقارى ( للحماية من التآكل ) ٣- تشكل بعض أجزاء الجسم مثل الأذن والأنف والشعب الهوائية للرتتين .
٣٠. وظيفة الغضاريف	١- حماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر (كما في المفاصل الغضروفية) ٢- تشكل بعض أجزاء الجسم التي تتحمل الضغط غالباً مثل الأذن والأنف .
٣١. المفاصل	مناطق توجد بين نهايات العظام المتجاورة ويوجد في الهيكل العظمي ثلاثة أنواع من المفاصل هي : الليفية - الغضروفية - الزلالية .
٣٢. المفاصل الليفية	تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ولا تسمح بالحركة مع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي إلى نسيج عظمي مثل : المفاصل التي تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة
٣٣. المفاصل الغضروفية	تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة وتسمح بحركة محدودة جداً مثل : المفاصل الغضروفية التي توجد بين فقرات العمود الفقارى
٣٤. المفاصل الزلالية ( المفاصل المرنة )	١- تشكل معظم مفاصل الجسم . ٢- يغطي سطح العظام المتلامسة طبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء لتسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك . ٣- تعتبر مفاصل مرنة لأنها تتحمل الصدمات حيث تحتوى على سائل مصلى أو زلالى يسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام .
٣٥. أمثلة للمفاصل الزلالية .	أ- مفصل الكوع ومفصل الركبة : من المفاصل محدودة الحركة (زلالي) (مرن) . تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط ب- مفصل الكتف ومفصل الفخذ : من المفاصل واسعة الحركة (زلالي) (مرن) تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة
٣٦. المفاصل محدودة الحركة	مفاصل تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط مثل : مفصل الكوع - مفصل الركبة (زلالي) (مرن) .





٤٧. المفاصل واسعة الحركة	مفاصل تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة مثل : مفصل الكتف ومفصل الفخذ (زلاى) (مرن) .
٤٨. الأربطة	حزم منفصلة من النسيج الضام الليفى تثبت أطرافها على عظمى المفصل
٤٩. وظيفة الأربطة	١- ربط العظام ببعضها عند المفاصل . ٢- تحدد حركة المفاصل فى الاتجاهات المختلفة .
٥٠. مميزات ألياف الأربطة	تتميز ألياف الأربطة بمئاتها القوية ووجود درجة من المرونة لتسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنقطع فى حالة تعرض المفصل لضغط خارجى . * ملحوظة : قد يحدث تمزق للأربطة عند حدوث التواء فى بعض المفاصل كما فى الرباط الصليبي فى مفصل الركبة
٥١. الرباط الصليبي	حزم منفصلة من النسيج الضام الليفى تربط بين عظمة الفخذ وعظمة القصبة عند مفصل الركبة لتحديد حركة مفصل الركبة .
٥٢. الأوتار	نسيج ضام قوى يربط العضلات بالعظام عند المفاصل بما يسمح للحركة عند انقباض وانسحاب العضلات مثل وتر أخيل.
٥٣. أهمية وتر أخيل	يصل العضلة التوأمية (عضلة بطن الساق) بعظمة الكعب لتسهيل الحركة .
٥٤. أسباب تمزق وتر أخيل	١- المجهود العنيف . ٢- تقلص العضلات (مثل العضلة التوأمية) بشكل مفاجئ . ٣- انعدام المرونة فى العضلات .
٥٥. أعراض تمزق وتر أخيل	١- عدم القدرة على المشى . ٢- ثقل فى حركة القدم . ٣- آلام حادة .
٥٦. علاج تمزق وتر أخيل	١- الأدوية المضادة للالتهابات والمسكنة للآلام . ٢- استخدام جبيرة طبية . ٣- التدخل الجراحى إذا كان تمزق الوتر كاملاً .



## \* خامساً : إجابات المقارنات \* صفحة ٢١ (كتاب الأسئلة)

(١) مقارنة بين : الدعامة الفسيولوجية والدعامة التركيبية فى النبات :

المقارنة	الدعامة الفسيولوجية (مؤقتة)	الدعامة التركيبية (دائمة)
التعريف	تتناول الخلية نفسها ككل نتيجة انتفاخ الخلية بدخول الماء لفجوتها العصارية بالإسموزية فيزداد حجم الماء ويزداد ضغطه على البروتوبلازم الذى ينضغط للخارج نحو الجدار فيتمدد ويحدث العكس عند فقد الخلية للماء .	يتم بترسيب مواد صلبة قوية مثل : الخلاية بدخول الماء لفجوتها العصارية (السيلوز - اللجنين - السيويرين ) على جدار الخلية بالاسموزية فيزداد حجم الماء ويزداد ضغطه على البروتوبلازم الذى ينضغط للخارج نحو الجدار فيتمدد ويحدث العكس عند فقد الخلية للماء .
أمثلة	١- عند وضع بعض ثمار الفاكهة المنكمشة أو الضامرة فى الماء تمتص الماء وترداد فى الحجم ٢- عند أخذ بعض المذود القضة كالنبلة أو الفول وتركها مدة تنكمش وتضمحل ويذول إنتفاخها وتوترها لفقد خلاياها للماء ٣- ذبول سوق وأوراق النباتات العشبية جفاف التربة فترتخى وعيد الرى تستعيد استقامتها نتيجة انتفاخ خلايا أنسجتها للدخلية (عودة الدعامة الفسيولوجية).	ترسيب بعض المواد فى جدر الخلايا فمثلا : ١- يزيد النبات من سمك جدر خلايا البشرة خاصة للخارجية منها . ٢- يرسب النبات مادة الكيوتين غير المنفذ للماء على خلايا البشرة الخارجية ٣- يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا فيينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيويرين . الأمثلة السابقة : تتم لتتحمل خلايا النباتات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء منها ٤- قد يرسب النبات فى جدر خلاياه أو فى أجزاء منها السيلوز أو اللجنين لتكسب الخلايا صلابة وقوة مثل : أ- الخلايا الكولنشيمية (بها السيلوز) ب- الخلايا الاسكلرنشيمية مثل (الألياف والخلايا الحجرية) بها اللجنين والسيلوز . كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن تواجدها وانتشارها يدعم النبات .

(٢) مقارنة بين : السيلوز واللجنين والسيويرين من حيث مكان الترسب والأهمية (مترك للطالب)

(٣) مقارنة بين : فقرات العمود الفقرى (خمس مجموعات كما يلى)

م	الترتيب	النوع (الاسم)	العدد	الحجم	المنطقة (المكان)	الحالة
١	٧-١	الفقرات العنقية	٧	متوسطة الحجم	العنق	متفصلة
٢	٨-١٩	الفقرات الظهرية	١٢	أكبر من العنقية	الظهر	متفصلة
٣	٢٠-٢٤	الفقرات القطنية	٥	أكبر الفقرات المتفصلة	تواجه تجويف البطن	متفصلة
٤	٢٥-٢٩	الفقرات العجزية	٥	عريضة ومفلطحة	أسفل القطنية	ملتحمة
٥	٣٠-٣٣	الفقرات العصصية	٤	صغيرة الحجم	نهاية العمود الفقرى	ملتحمة





(٤) مقارنة بين : الفقرة رقم (٢٠) والفقرة رقم (٢٠) في العمود الفقري (متروك للطالب)

(٥) مقارنة بين : الفقرة رقم (١٧) والفقرة رقم (٢٨) في العمود الفقري (متروك للطالب)

(٦) مقارنة بين : الحزام الصدري والحزام الحوضي

الحزام الصدري	الحزام الحوضي
نصفين متماثلين يتركب كل نصف من لوح الكتف والترقوة .	نصفين متماثلين يلتحمان في الناحية الباطنية في منطقة الارتفاق العاني ويتكون كل نصف من : الحرقفة + الورك + العانة
* لوح الكتف: عظمة ظهرية مثثة الشكل طرفها الداخلي عريض والخارجي مدبب به نتوء متصل به الترقوة وعند طرفه الخارجي يوجد التجويف الأروحي الذي يستقر فيه رأس عظمة العضد لتكوين المفصل الكتفي (واسع الحركة) (زلائي) (مرن)	* الحرقفة : عظمة ظهرية تتصل من الناحية الأمامية الباطنية بعظمة العانة ومن الناحية الخلفية الباطنية بعظمة الورك وعند موضع اتصال الحرقفة بالورك يوجد التجويف الحقي يستقر فيه رأس عظمة الفخذ لتكوين مفصل واسع الحركة (مفصل المفخذ) (زلائي) (مرن)
* الترقوة : عظمة باطنية رفيعة	

(٧) مقارنة بين : تركيب الطرف العلوي و تركيب الطرف السفلي :

تركيب الطرف العلوي	تركيب الطرف السفلي
١- عظمة العضد : لها نتوء داخلي يستقر في تجويف بالطرف العلوي للزند عند مفصل الكوع تستقر رأس عظمة العضد في التجويف الأروحي لتكوين مفصل الكتف (واسع الحركة) (زلائي) (مرن)	١- عظمة الفخذ : يوجد بأسفلها نتؤان كبيران يتصلان بالساق عند مفصل الركبة . يستقر رأس عظمة الفخذ في التجويف الحقي لتكوين مفصل الفخذ (واسع الحركة) (زلائي) (مرن).
٢- الساعد : يتكون من عظمتين هما : أ - الزند : كبيرة وثابتة وبطرفها العلوي تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي للعضد ب- الكعبرة : صغيرة وتتحرك حركة نصف دائرية حول الزند الثابت	٢- الساق : يتكون من عظمتين هما : أ - القصبة : داخلية (كبيرة) ب- الشظية : خارجية (صغيرة) الرضفة : عظمة صغيرة مستديرة توجد أمام مفصل الركبة
٣- الرسغ : يتكون من ٨ عظام في صفين متصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة والطرف السفلي بعظام راحة اليد	٣- العرقوب : رسغ القدم : يتكون من ٧ عظام أكبرها الخلفية التي تكون كعب القدم
٤- عظام راحة اليد : تتكون من خمسة أشامة رفيعة مستطيلة تؤدي إلى عظام الأصابع الخمسة التي يتكون كل منها من ثلاث سلاميات رفيعة عدا الإبهام فله سلاميتين فقط .	٤- عظام القدم : يتكون من خمسة أشامة رفيعة وطويلة ينتهي كل منها بالإصبع الذي يتكون من ثلاث سلاميات رفيعة . عدا الإبهام فله سلاميتين فقط .



(٩) مقارنة بين : الجزء المخى والجزء الوجهى للجمجمة

(١٠) مقارنة بين : عظام ( الترقوة - القص - العصعص - الرضفة ) .

(١١) مقارنة بين الهيكل العظمي المحوري والهيكل العظمي الطرفي في الإنسان

٢٥

## (١٢) مقارنة بين : أنواع المفاصل فى الهيكل العظمى للإنسان (الليفية والغضروفية والزلائية) :

١- المفاصل الليفية	٢- المفاصل الغضروفية	٣- المفاصل الزلائية ( المفاصل المرنة )				
<ul style="list-style-type: none"><li>* تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية</li><li>* لا تسمح بالحركة</li><li>* مع تقدم العمر يتحول النسيج الليفى إلى نسيج عظمى مثل المفاصل التى تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة</li></ul>	<p>تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة</p> <p>تسمح بحركة محدودة جداً مثل : المفاصل الغضروفية التى توجد بين فقرات العمود الفقارى</p>	<p>تشكل معظم مفاصل الجسم وتتميز بما يلى :</p> <p>أ- يغطى سطح العظام المقابلة طبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة والعظام ملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة ويقل احتكاك</p> <p>ب- مفاصل مرنة لأنها تتحمل الصدمات حيث تحتوى على سائل مصلى أو زلالى يسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام</p> <p><b>* أمثلة للمفاصل الزلائية (المرنة) *</b></p> <table><tr><th>مفصل الكتف ومفصل الفخذ</th><th>مفصل الكوع ومفصل الركبة</th></tr><tr><td>مفاصل واسعة الحركة لأنها تسمح بحركة العظام فى اتجاهات مختلفة</td><td>مفاصل محدودة الحركة لأنها تسمح بحركة أحد العظام فى اتجاه واحد فقط</td></tr></table>	مفصل الكتف ومفصل الفخذ	مفصل الكوع ومفصل الركبة	مفاصل واسعة الحركة لأنها تسمح بحركة العظام فى اتجاهات مختلفة	مفاصل محدودة الحركة لأنها تسمح بحركة أحد العظام فى اتجاه واحد فقط
مفصل الكتف ومفصل الفخذ	مفصل الكوع ومفصل الركبة					
مفاصل واسعة الحركة لأنها تسمح بحركة العظام فى اتجاهات مختلفة	مفاصل محدودة الحركة لأنها تسمح بحركة أحد العظام فى اتجاه واحد فقط					

## (١٣) مقارنة بين : المفاصل محدودة الحركة وواسعة الحركة (متروك للطالب)

## (١٤) مقارنة بين : الغضاريف والأربطة والأوتار

المقارنة	الغضاريف	الأربطة	الأوتار
<b>التعريف</b>	أنسجة ضامة تتكون من خلايا غضروفية تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار لأنها لا تحتوى على أوعية دموية	حزم منفصلة من النسيج الضام الليفى تثبت أطرافها على عظمى المفصل .	أنسجة ضامة قوية تربط العضلات بالعظام عند المفاصل
<b>المكان</b>	١- عند أطراف العظام خاصة عند المفاصل ٢- بين فقرات العمود الفقرى ٣- تشكل بعض أجزاء الجسم مثل : الأنف ، الأذنان ، الشعب الهوائية .	عند المفاصل المتحركة مثل : مفصل ( الركبة - الفخذ - الكوع )	عند نهاية كل عضلة هيكلية ليصلها بعظمة لتسهيل الحركة عند الانقباض والانبساط
<b>الوظيفة</b>	١- حماية أطراف العظام من التآكل وتسهيل الحركة . ٢- تشكل بعض أجزاء الجسم	١- تربط العظام ببعضها عند المفاصل . ٢- تحديد حركة المفاصل فى الاتجاهات المختلفة	يسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات .
<b>مثال</b>	١- الأقراص الغضروفية الموجودة بين الفقرات المتفصلة ٢- الأنف - الأذنان .	الرباط الصليبي الذى يربط بين عظمة الفخذ وعظمة القصبة عند مفصل الركبة	وتر أخيل الذى يصل للعضلة التوأمية بعظمة الكعب .

## (١٥) مقارنة بين : الرباط الصليبي ووتر أخيل (متروك للطالب)



### \* سادساً: إجابات الملائمة الوظيفية \* صفحة ٢١ (كتاب الأسئلة)

#### (١) الملائمة الوظيفية للفقرة:

أ- تختلف في شكلها وحجمها تبعاً لمنطقة وجودها كما بالجدول التالي : (انظر المقارنة رقم ٢)

- ب- جسم الفقرة سميك وقوى للتدعيم .
- ج - بكل فقرة قناة عصبية لحماية الحبل الشوكي الذي يمر من خلالها .
- د - بعض الفقرات متمفصلة لتسهيل الحركة وتحقيق التوازن والبعض ملتحم للتدعيم وزيادة القوة
- هـ - لكل فقرة نتوءان مفصليان أماميان وآخران خلفيان لتتمفصل مع سابقتها واللاحقة لها
- و- لكل فقرة مجموعة من النتوءات البارزة لتتصل بقوة بالعضلات المحيطة بها .
- ز- بين كل فقرتين متمفصلتين مفصل غضروفي لتقليل الاحتكاك .

#### (٢) الملائمة الوظيفية للعمود الفقري :

- أ- يتكون من ٣٣ فقرة بعضها متمفصلة لتسهيل الحركة والتوازن وبعضها ملتحم للتدعيم .
- ب- به قناة عصبية طويلة لحماية الحبل الشوكي .
- ج - يختلف شكل أجزاء العمود الفقري باختلاف المنطقة ليعمل كدعامة رئيسية للجسم ويساعد في حركة الرأس والنصف العلوي من الجسم .

#### (٣) الملائمة الوظيفية للجمجمة :

- أ - بقاع الجزء المخي ثقب كبير من خلاله يتصل المخ بالحبل الشوكي .
- ب- بها مناطق لحماية أعضاء الحس (الأذنان - العينان - الأنف)
- ج - عظامها متينة (قوية) لحماية المخ .
- د - شكلها الكروي يجعلها تتحمل الضغط الذي قد يقع عليها .
- هـ - نهاية عظامها مسننة تكون مفاصل ليفية غير متحركة لزيادة الحماية .
- و- لعظامها القدرة على النمو مع تقدم العمر (حتى عمر معين)

#### (٤) ملائمة القفص الصدري لوظيفته :

- أ- الضلوع تتحرك حركة محدودة جداً إلى الأمام والجانبين حتى يزيد حجم التجويف الصدري أثناء الشهيق والعكس أثناء الزفير .
- ب- عظمة القص عظمة قوية لتشارك في حماية القلب .
- ج - الضلوع العادية تتصل من الخلف بالقرقرات الظهرية ومن الأمام بعظمة القص لتحمي الرئتين .
- د - الضلوع العائمة للتدعيم من الخلف .



**(٥) ملازمة عظام الحوض ( الحزام الحوضي ) لوظيفتها :**

- أ- عظام قوية وملتحمة للتدعيم .
- ب- بها التجويف الحقي ليستقر فيها التواء قدلطي لعظمة الفخذ لتكوين مفصل الفخذ وهو مفصل زلالي واسع الحركة (مرن) .

**(٦) ملازمة عظام الحزام الصدري لوظيفتها :**

- أ- عظمة لوح الكتف عريضة ومقاطعة يتصل بها عضلات قوية للحركة .
- ب- عظمة الترقوة تتصل بالقص من الداخل وبلوح الكتف من الخارج .
- ج- التجويف الأروحي يستقر فيه رأس عظمة العضد لتكوين المفصل الكتفي (واسع الحركة) وهو من المفاصل الزلالية (المرنة) .

**(٧) ملازمة عظام الطرف السفلي أو العلوي لوظيفتهما :**

- أ- يتكون من عدد كبير من العظام مختلفة الشكل والحجم لتكوين المفاصل المختلفة لتسهيل الحركة .
- ب- يتصل بها أربطة وأوتار وعضلات لضمان حدوث الحركة بصورة جيدة .
- ج- في الطرف السفلي عظمة الكعب كبيرة لتحمل وزن الجسم وتتصل بوتر أخيل لتسهيل الحركة

**(٨) الملازمة الوظيفية للجهاز الهيكلي في الإنسان :**

- أ- الهيكل العظمي صلب يتصل به عضلات للحركة .
- ب- الهيكل العظمي يتكون من قطع متمفصلة مع بعضها لسهولة الحركة والتوازن .
- ج- بين العظام المتحركة غضاريف للمحافظة على نهايات العظام وتكوين مفاصل .
- د- يشمل أيضاً الأربطة والأوتار (ماضيقتها؟)

\* ملحوظة : الجهاز الهيكلي يشمل ( الهيكل العظمي - الغضاريف - المفاصل - الأربطة )

**(٩) الملازمة الوظيفية للمفاصل الزلالية :**

- أ- يغطي سطح العظام المتلامسة طبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء لتسمح بحركة العظام بسهولة ويقل احتكاك .
- ب- تحتوي على سائل مصلّي أو زلالي لتصبح مفاصل مرنة وهذا السائل يسهل انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام .

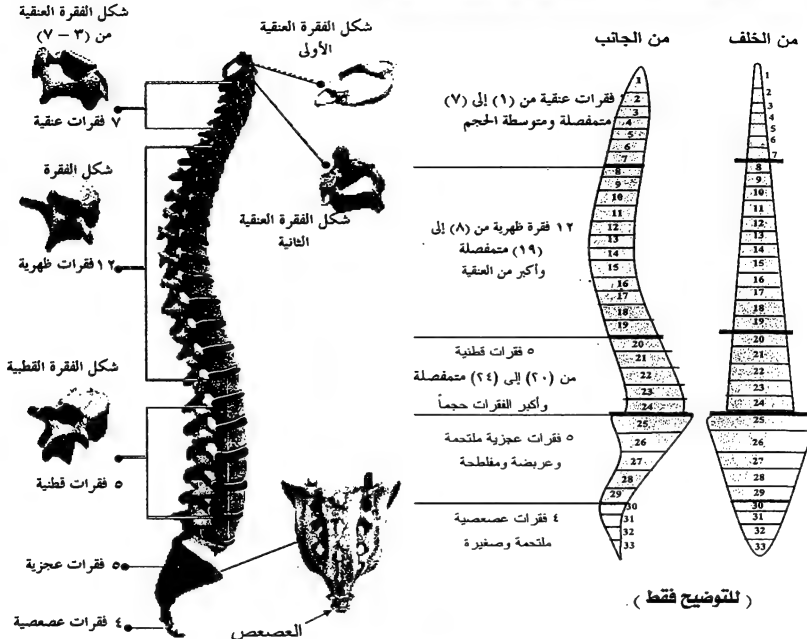
**(١٠) الملازمة الوظيفية لألياف الأربطة :**

- أ- حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي تثبت أطرافها على عظمتي المفصل لتربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحدد حركة المفاصل في الاتجاهات المختلفة .
- ب- تتميز الألياف بمقاومتها وجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنتقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي .

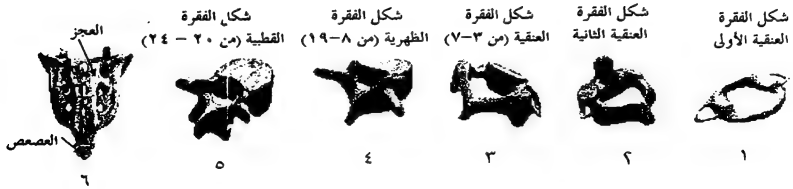


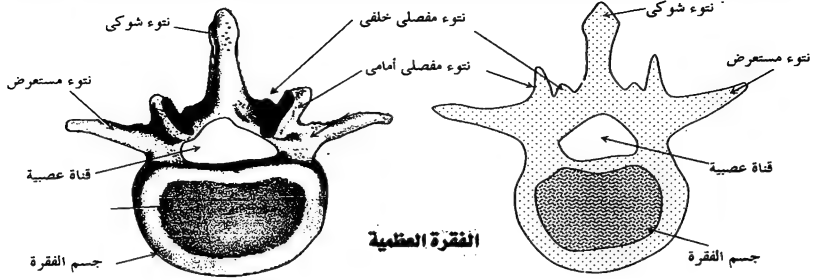


**\* سابعاً: إجابات وضح بالرسم كامل البيانات \***

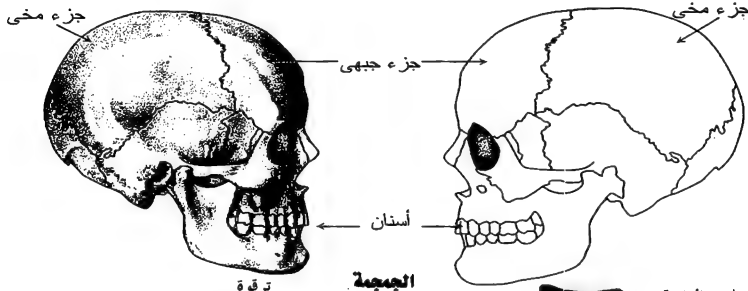


## العمود الفقري

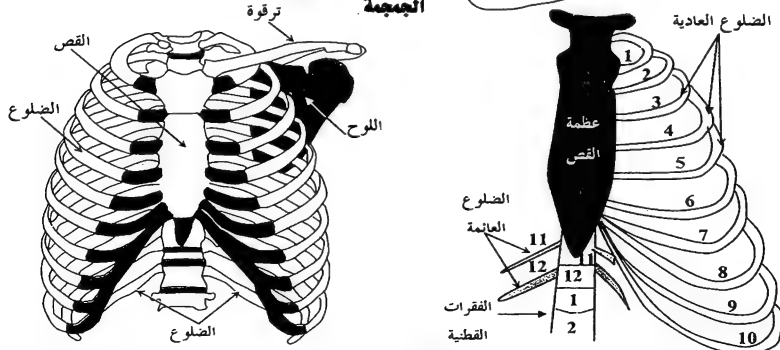




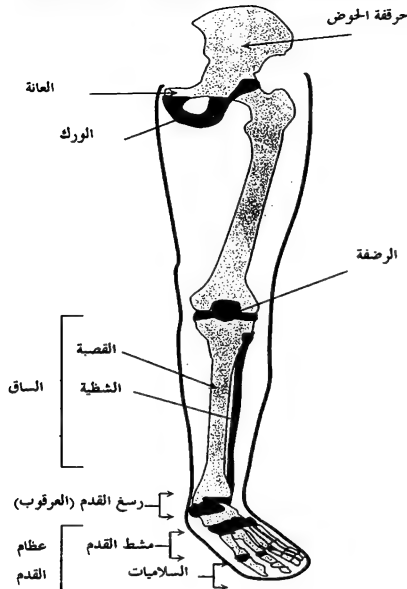
الفقرة العظمية



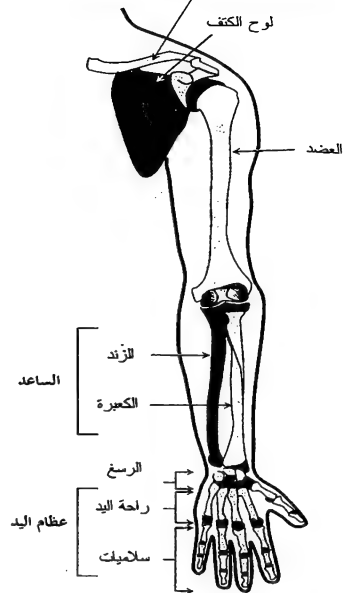
الجمجمة



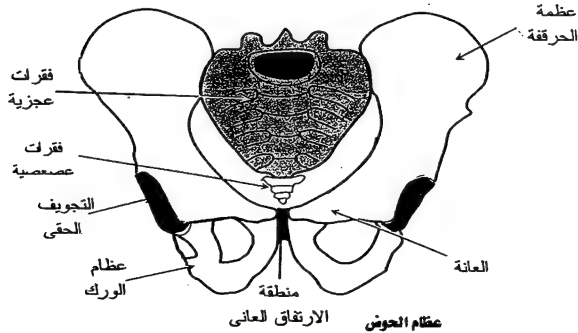
القفص الصدري

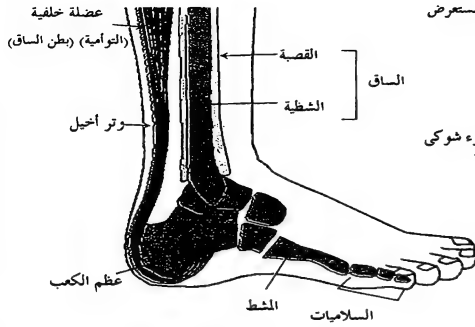


عظام الطرف السفلى

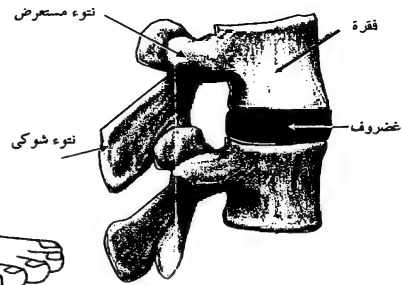


عظام الطرف العلوى

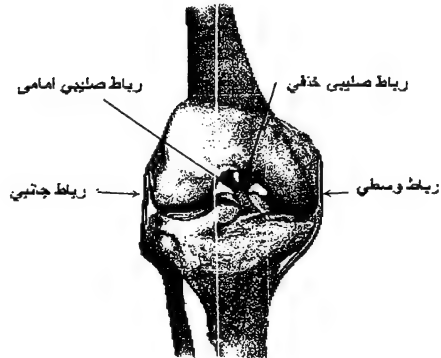
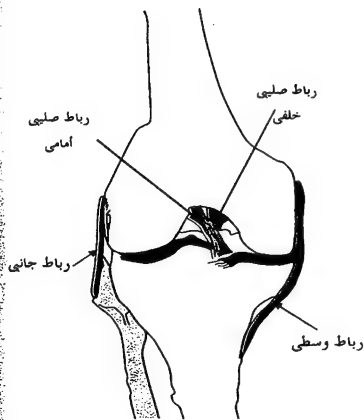




وتراخيل



المفاصل الغضروفية



الأربطة في مفصل الركبة



## ★ اجابات أسئلة الجزء الثانى ★

### ★ الحركة فى الكائنات الحية ★

★ أولاً : اجابات أسئلة علل لما يأتى : (صفحة ٤٢ (كتاب الأسئلة)

١- لأن الحركة عند الكائن الحي تنشأ بصورة ذاتية نتيجة لإثارتة فعندما يتعرض الكائن لإثارة ما فإنه يستجيب لها إيجاباً أو سلباً ومن كلتا الحالتين تكون الاستجابة حركة وتحقق الحركة للكائن الحي الكثير من الوظائف الهامة لذلك تنتوع حركة الكائن الحي التى ليس لها هيكل عظمى.

٢- لوجود هيكل داخلى غضروفى كما فى الأسماك الغضروفية .

٣- تفسير الأنشطة الحيوية للكائن مثل الحركة السيترولازمية .

٤- تؤدي وظائف عديدة منها :

أ- دفع الطعام وخلطة وعجنه مع العصارات الهاضمة بمساعدة الحركة الدودية فى أمعاء الفقاريات

ب- تثبيت النباتات بمساعدة حركة الشد بالمحاليق أو الجذور + حركة الانتحاء .

٥- لينتقل بها من مكان إلى آخر بحثاً عن الغذاء أو سعياً وراء الجنس الآخر أو تلافياً لخطر فى بيئته وزيادة انتشاره .

٦- يتوقف ذلك على وسائل الحركة فى الحيوان فكلما كانت وسائل الحركة فى الحيوان قوية وسريعة كلما اتسعت دائرة انتشاره وكلما تخطى النوع المصاعب التى تواجهه زاد انتشاره .

٧- يمثل ذلك أحد مظاهر الإحساس فى النبات بغياب الضوء ليلاً فى نبات المستحية وبعض البقوليات تتقارب الورىقات إذا ما أقبل الليل وبتوالى النور والظلام تنشأ فى الورىقات حركة انبساط وحركة تقارب أى حركة يقظة ونوم .

٨- لأن الجزء الملامس للدعامة ينمو ببطء والجزء البعيد عن الدعامة ينمو بسرعة .

٩- بسبب وجود المحاليق حيث :

أ- يبدأ الحالق عمله بالنوران فى الهواء حتى يلمس جسم صلب وبمجرد اللمس يلتف حول هذا

للجسم الصلب ويوثق التصاقه به ثم يتموج ما بقى من أجزاء الحالق فى حركة لولبية فينقص

طوله فيقترب الساق نحو الدعامة (يشد الدعامة) فيستقيم الساق رأسياً .

ب- يتقلص الحالق بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشد.

ج- إذا لم يجد الحالق فى حركته الدورانية ما يلتصق به فإنه يذبل ويموت.

١٠- ليلمس جسم صلب وبمجرد اللمس يلتف حوله ويوثق التصاقه به ثم يتموج ما بقى من الحالق ليقوم بعمله .

١١- بسبب تكوين بعض الأنسجة الدعامية فى الحالق .



١٢- بسبب حركة الشد بالجذور الشادة والتي توجد أسفل الكورمات والأبصال (الفرجس) التي تستطيع بتقلصها أن تشد النبات إلى اسفل فتتجهط بالكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم وبذلك تظل الساق الأرضية المختزنة دائما على بعد ملائم عن سطح الأرض ليزيد من تدعيمها وتأمين لجزائها الهوائية ضد الرياح .

١٣- ( متروك لطالب ) .

١٤- بسبب الحركة الدورانية السيوتوبلازمية حيث يلاحظ أن السيوتوبلازم يبطن الجدار من الداخل بطبقة رقيقة وينساب في حركة دورانية داخل الخلية في اتجاه واحد ويستدل على حركة السيوتوبلازم بدوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة في السيوتوبلازم محمولة في تياره

١٥- لأن الإنسان في حركته لأحد الأطراف يعتمد على ثلاثة أجهزة هي :

- أ- الجهاز الهيكلي (العظمى) : يمثل الدعامة للأطراف المتحركة ويحتوى على المفاصل .
- ب- الجهاز العضلي : انقباض وانبساط بعض العضلات تحرك الأطراف .
- ج- الجهاز العصبي : يعطى الأوامر للعضلات لتقوم بعملية الانقباض والانبساط

١٦- (متروك لطالب)

١٧- بسبب انقباض العضلات الملساء (الارادية) الموجودة في جدران الأوعية الدموية وهذه الحركة تجعل الدم ينتقل من أجزاء الجسم إلى القلب والعكس كما أن استمرار انقباض القلب وانبساطه يعمل على دفع الدم بقوة داخل الأوعية الدموية .

١٨- بسبب حدوث الإنقباض العضلي لعضلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية .

١٩- أولاً : لأنه ضروري لتأدية النشاطات والوظائف التالية :

- أ - الحركة وتشمل تغير وضع عضو معين من الجسم بالنسبة لبقية الجسم .
- ب - الانتقال من مكان إلى آخر .

ج - استمرار تحرك الدم في الأوعية الدموية والمحافظة على ضغطه داخل هذه الأوعية عن طريق انقباض العضلات الملساء (الارادية) الموجودة في جدرانها .

د- المحافظة على وضع الجسم سواء في الجلوس أو الوقوف بفضل عضلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية .

ثانياً : يحدث الانقباض العضلي عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض الليفة العضلية .

ثالثاً : المؤثر الذي يسبب انقباض العضلة الإرادية هو وصول السيالات العصبية عن طريق الخلايا العصبية للحركة الآتية من المخ والحبل الشوكي .

٢٠- لوجود مناطق داكنة (ناطقة من خيوط الميوسين والأكتين) ومضيئة (ناطقة من خيوط الأكتين) .  
٢١- لقدرة العضلات على الانقباض (التقلص) والانبساط دون غيرها حيث تمكن العضلات الإنسان من القيام بحركاته الميكانيكية والتقل من مكان لأخر ومع ذلك لكى تتم الحركة على أصول متناسقة فلا بد من تعاون الثلاث أجهزة التالية [ الهيكلى - العصبى - العضلى ] .

٢٢- (متروك للطالب)

٢٣- لخلوها من المناطق الداكنة والمناطق المضيئة .

٢٤- لأن جسم الإنسان يسيطر عليها مثل العضلات الهيكلية وهى عضلات مخططة .

٢٥- لأن جسم الإنسان لا يستطيع التحكم فيها تماما مثل العضلات الملساء (غير مخططة) وعضلة القلب (مخططة) .

٢٦- بسبب خروج النواقل العصبية (الاستيل كولين) التى تسبح فى الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء العضلة حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية الإرادية وهذا يسبب زيادة نفاذية غشاء الخلية لأيونات الصوديوم فتدخل بسرعة إلى غشاء الليفة العضلية لتتقبض العضلة .

٢٧- أ- انتقال السائل العصبى : تعمل مضخة الكالسيوم الموجودة فى غشاء الخلية العصبية قبل التشابكية على ادخال أيونات الكالسيوم داخل الخلية فتسبب انفجار عدد كبير من حويصلات التشابك ليتحرر الاستيل كولين ليتم انتقال السائل العصبى إلى العضلة .

ب- انقباض العضلات : تساعد أيونات الكالسيوم فى تكوين الروابط المستعرضة التى تمتد من خيوط الميوسين لكى تتصل بخيوط الأكتين .

٢٨- أ- لأن الكالسيوم يدخل فى تكوين العظام والدم (انظر الهرمونات) .

ب- لأن الكالسيوم ضرورى لتكوين الروابط المستعرضة التى تمتد من خيوط الميوسين لتتصل بخيوط الأكتين ليتم انقباض العضلات بصورة عادية .

ج- لأن الكالسيوم ضرورى لانتقال السائل العصبى (كما سبق)

٢٩- عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض فينتج عنه انقباض الليفة العضلية ويحدث عكس ذلك عند انبساطها .

٣٠- لأنها تعتمد على :

أ- التركيب المجهرى الدقيق لألياف العضلات إذ أن كل ليفة عضلية تتكون من :

مجموعة ليفيات وكل ليفة تتكون من نوعين من الخيوط البروتينية هما

الأكتين (خيوط رفيعة) و الميوسين (خيوط غليظة)

ب- قارن هكسلى باستخدام الجهاز الإلكتروني بين لييفة عضلية فى حالة انقباض بأخرى فى حالة الراحة واستنتج أن :  
 الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية تنزلق الواحدة فوق الأخرى مما تسبب انقباض أو تقلص العضلة عن طرق وجود روابط مستعرضة تم تكوينها بمساعدة أيونات الكالسيوم وتمتد هذه الروابط من خيوط الميوسين لى تتصل بخيوط الأكتين وبالتالي فإن الانقباض العضلى يحدث عندما تعمل هذه الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض اللييفة العضلية

- ٣١- لأنها تفسر انقباض العضلات القلبية والهيكلية (المخططة) إلا أنها لم تفسر آلية انقباض العضلات الملساء رغم وجود بعض التقارير العلمية التى تشير إلى أن الخيوط البروتينية فى ألياف العضلات الملساء تتكون من نوع يشبه إلى حد كبير الخيوط الأكتينية فى العضلات الهيكلية
- ٣٢- يمحطم الاستيل كولين إلى كولين وحامض خليك فيظل عمله وتعود نفاذية غشاء اللييفة العضلية إلى وضعها الطبيعى فى حالة الراحة (قبل استقبال السيال العصبى) وتكون مهيةة للاستجابة للحفز مرة أخرى .
- ٣٣- لأن انقباض العضلة ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة ..
- ٣٤- لى تعرف على المظاهر الميكانيكية لعملية الانقباض العضلى .
- ٣٥- لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة لهذا تلجأ العضلة لتحويل الجليكوجين (نشا حيوانى) إلى جلوكوز يتأكسد بسرعة بطريقة التنفس اللاهوائى (لا يحتاج إلى أكسجين) لإنتاج طاقة تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل وينتج عن هذه العملية تراكم حمض اللاكتيك الذى يسبب تعب العضلة واجهادها .

٣٦- ( متروك للطالب ) .

٣٧- ( متروك للطالب ) .

٣٨- لأن الانقباض العضلى حيث تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض اللييفة العضلية وهذه الروابط تكونت بمساعدة أيونات الكالسيوم التى تمتد من خيوط الميوسين لتتصل بخيوط الأكتين .

٣٩- أ- تناقص جزيئات ATP فى العضلة بسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين وتظل مرتبطة بها وتظل العضلة فى حالة انقباض ويحدث الشد العضلى المؤلم .

ب- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مع الأداء الطبيعى لها .

٤٠- حتى لا يحدث شد عضلى زائد عن الحد يتسبب فى تمزق العضلات وحدث نزيف دموى .

٤١- لأن عند الراحة يصل للعضلة كمية كافية من الأكسجين فتقوم بالتنفس الهوائى وإنتاج كمية كبيرة من ATP تعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتتبسط العضلة .





**\* ثانياً : إجابات أسئلة تنبأ بما يحدث إذا : صفحة ٤٢ (كتاب الأسئلة)**

- ١- لن يتحرك الكائن الحي لأن الكائن عندما يتعرض لإثارة ما فإنه يستجيب لها إيجاباً أو سلباً ومن كلتا الحالتين تكون الاستجابة حركة .
- ٢- يموت الكائن لتوقف الأنشطة الحيوية .
- ٣- يموت الكائن لعدم انتقال الطعام عبر أجزاء القناة الهضمية وكذلك توقف سريان الدم لتوقف القلب وتوقف التنفس لتوقف الشهيق والزفير .
- ٤- أ- يقل انتشار الحيوان .  
ب- لا يستطيع تلافى غالبية الأخطار التي تواجهه في بيئته .  
ج- يصعب عليه التزاوج لأن الحركة الكلية تساعد في السعي وراء الجنس الآخر .  
د- لا يمكن لهذا الحيوان أن يحتفظ بتوازنه أو يتحرك ويفقد الشكل المحدد له .  
٥- لا يستطيع الحركة لأن الحركة تشترط أن يتكون الهيكل من قطع تتصل ببعضها اتصالاً مفصلياً .  
٦- ( متروك للطالب ) .  
٧- يسقط النبات على الأرض بعد فترة من نموه مما يؤثر على حياته ولن ينمو مستقيماً إلى أعلى .  
٨- يذبل الحالى ويموت وبالتالي يقل تدعيم النبات .  
٩- يتعرض النبات لكثير من الأخطار لعدم تدعيم وتأمين الأجزاء الهوائية ضد الرياح وسوف تكون البصلة أو الكورمة قريبة جداً من سطح التربة .  
١٠- تعتبر الحركة الدورانية لسيتوبلازم الخلية مثالاً للحركة الدائرية وبذلك عند توقفها يموت الكائن لتوقف الأنشطة الحيوية كما أننا لن نلاحظ حركة مكونات السيتوبلازم مثل البلاستيدات .  
١١- لن يتم تحريك أجزاء الجسم المختلفة ولن يتمكن الإنسان من القيام بحركاته الميكانيكية والتنقل من مكان لآخر وقد يموت الإنسان إذا كان الضمور في بعض العضلات الهامة مثل عضلة القلب .  
١٢- لن يستطيع الإنسان المحافظة على وضعية الجسم سواء في الجلوس أو الوقوف .  
١٣- تخرج النواقل العصبية ( الأسيتيل كولين ) وتسبح في الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء العضلة حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية الإرادية فيسبب ثلاثى فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية وانعكاسها مما يؤدي إلى انقباض العضلة .  
١٤- لن تنقبض العضلة لعدم تكوين الروابط المستعرضة التي تعمل كخطاطيف لتسحب المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض وتظل في حالة انقباض .





١٦- أ- لن يعود فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية إلى وضعه الطبيعي بعد جزء من الثانية بسبب عدم تحطيم الاستيل كولين إلى كولين وحامض خليك فيبطل عمله وتتوقف العضلة على العمل ويحدث شد عضلى .

ب- لن تعود فغاذية غشاء الليفة العضلية إلى وضعها الطبيعي فى حالة الراحة (قبل استقبال السيال العصبى) ولن تكون مهياة للاستجابة للحفز مرة أخرى وهكذا.

١٧- تبدأ العضلة فى الانبساط ( اشرح كيف تم ) .

١٨- لن تنقبض العضلة لأن انقباض العضلات ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة وتظل العضلة فى حالة انبساط .

١٩- يتفرع إلى عدد كبير من الفروع العصبية وكل ليف عصبى حركى يغذى ما بين (٥ إلى ١٠٠ ليف عضلى) بواسطة نرعه النهائية لتي تتصل بالصفائح النهائية الحركية لليفة العضلية مكونة الوصلة العصبية العضلية .

٢٠- أ - تجهذ العضلة وتتعب لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة المخزنة فى ATP .

ب- تلجأ العضلة لتحويل الجليكوجين إلى جلوكوز يتأكسد بالتنفس اللاهوائى لإنتاج كمية من ATP .  
ج- عند الاستمرار يحدث شد العضلى يؤدي إلى شد عضلى مؤلم قد يسبب تمزق العضلة ونزف دموى .

د- يتراكم حمض اللاكتيك فيسبب تعب العضلة وإجهادها ويتوقف الشخص عن الحركة .  
٢١- تتعب العضلة وتجهذ حتى يصل للعضلة كمية كافية من الأكسجين لتقوم بالتنفس الخلوى الهوائى الذى ينتج كمية كبيرة من ATP تفصل الروابط المستعرة عن خيوط الأكتين لكى يحدث انبساط العضلة .

٢٢- لن تنفصل الروابط المستعرة عن خيوط الأكتين وتظل مرتبطة بها وتظل العضلة فى حالة انقباض مستمر قد يؤدي بعد ذلك إلى الشد العضلى المؤلم .

٢٣- يمكن أن يتسبب الشد العضلى الزائد عن الحد فى تمزق العضلات وحدث نزيف دموى.

٢٤- عند تناقص ATP قد يؤدي ذلك إلى عدم انفصال الروابط المستعرة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة فى حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط ويحدث الشد العضلى الزائد وقد يسبب تمزق العضلات وحدث نزف دموى .



## \* ثالثاً : إجابات أسئلة التطبيق على الرسم والمستويات العليا : صفحة ٤٣ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ- ١- جدار خلوى ٢- بلاستيكة خضراء ٣- سيتوبلازم  
ب- يمكن ملاحظة الحركة الدورانية السيتوبلازمية حيث نلاحظ أن :  
١- السيتوبلازم يطن الجدار من الداخل بطبقة رقيقة وينساب في حركة دورانية بالخلية في اتجاه واحد .  
٢- يستدل على الحركة بدوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة في السيتوبلازم محمولة في تياره .  
\* أهمية الحركة الدورانية السيتوبلازمية : تسير الأنشطة الحيوية للكائن  
ج- تموت الخلية وبالتالي يموت الكائن إذا توقفت الحركة في جميع خلاياه .

- (٢) أ- اسم الحركة الشد بالمحاليق وفاندهتها: تجعل الساق المستقلة (كالبازلاء) تنمو مستقيمة رأسياً إلى أعلى  
ب- يلتف الجزء رقم (١) وهو المحلاق حول الجزء رقم (٢) وهو الدعامة كالآتي :  
عندما يلامس الحالق الدعامة فإن المنطقة الملامسة للدعامة تنمو ببطء ويزداد سرعة نمو المنطقة التي لا تلامس الدعامة فتستطيل ويلتف الحالق حول الدعامة ثم يتغلظ الحالق بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشد .  
ج - إذا لم يجد الحالق رقم (١) في حركته الدورانية ما يلتصق به مثل رقم (٢) فإنه ينزل ويموت .  
د- نيل كورمات لأنه لم يجد دعامة يلتصق بها .

- (٣) أ- يعبر الشكل عن حركة الشد في الجذور الشادة لأبصال النرجس .  
ب- تنقلص الجذور لتشد النبات إلى أسفل فتتهبط بالبصلة إلى المستوى الطبيعي .  
ج - لتظل الساق الأرضية المختزنة ( الكورمة أو البصلة ) على بعد ملائم عن سطح الأرض لزيادة التدعيم وتأمين الأجزاء الهوائية ضد الرياح .  
د- كرومات أو أبصال مثل أبصال النرجس

- (٤) أ- ١- عضلة ٢- حزمة من الألياف عضلية ٣- ليفة عضلية  
٤- ليفات عضلية ٥- منطقة داكنة ٦- منطقة مضبنة  
٧- خط داكن ( Z ) ٨- منطقة مضبنة ( I ) ٩- منطقة داكنة (A)  
١٠- خيوط ميوسين ١١- خيوط أكتين ١٢- منطقة شبه مضبنة (H)

خيوط الأكتين رقم (١١)	خيوط الميوسين رقم (١٠)
خيوط بروتينية رقيقة تكون المناطق المضبنة ( I )	خيوط بروتينية سمكية تكون المناطق شبه المضبنة (H)
	وتتشارك مع خيوط الأكتين لتكوين المناطق الداكنة (A)





المناطق المضيئة ( I ) ( رقم ٨ )	المناطق الداكنة ( A ) ( رقم ٩ )
مجموعة من الأقراص يرمز لها بالرمز ( I ) وتتكون من خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين يقطعها في منتصفها خط داكن يرمز له بالرمز ( Z )	مجموعة من الأقراص يرمز لها بالرمز ( A ) وتتكون من خيوط بروتينية سميكة تسمى الميوسين + خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين وفي منتصف كل منطقة داكنة ( A ) توجد منطقة شبه مضيئة يرمز لها بالرمز ( H )

و- كل ليفة (خلية) عضلية (رقم ٣) تحتوى على مجموعة من رقم (٤) (ليفة عضلية) يتراوح عددها ما بين ألف إلى ألفين ليفة مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولى للعضلة .

هـ- انظر رقم (ب) من نفس السؤال .

و- \* المنطقة (٨) عند الانقباض : تقل فى الطول ولكنها لا تختفى .

\* المنطقة (٩) عند الانقباض : تظل كما هى ويظهر بها الروابط المستعرضة .

\* المنطقة (١٢) عند الانقباض : تقل فى الطول بصورة كبيرة وعند الانقباض الشديد (التام) قد تختفى

ز- تتقارب خطوط (Z) مع بعضها عن الانقباض .

- (٥) أ- ١- منطقة داكنة ( A ) ٢- منطقة مضيئة ( I ) ٣- ميوسين  
٤- أكتين ٥- منطقة شبه مضيئة (H)

ب- التركيب الكيميائى للليفات العضلية : بروتين كما يلى :

١- المناطق المضيئة : مجموعة من الأقراص تتكون من خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين يرمز لها بالرمز ( I ) يقطعها في منتصفها خط داكن يرمز له بالرمز ( Z )

٢- المناطق الداكنة : تتكون من خيوط بروتينية سميكة (الميوسين) + خيوط بروتينية رفيعة ( الأكتين ) يرمز لها بـ ( A ) وفي منتصف كل منطقة توجد منطقة شبه مضيئة ( H ) تتكون من خيوط الميوسين السميكة فقط .

ح - فرضية الخيوط المتزلقة (نظرية الانزلاق) التى اقترحها هكسلى وتعتبر أشهر هذه الفروض .

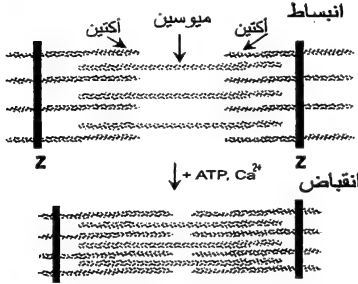
\* تعتمد على التركيب المجهري الدقيق لألياف العضلات إذ أن كل ليفة عضلية تتكون من مجموعة ليفات وكل ليفة تتكون من نوعين من الخيوط البروتينية هما:

الأكتين (خيوط رفيعة) - الميوسين (خيوط غليظة) .

\* عندما قارن هكسلى باستخدام المجهر الإلكتروني بين ليفة عضلية فى حالة انقباض بأخرى فى حالة الراحة استنتج أن :



\* **الخيوط البروتينية** المكونة للألياف العضلية تنزلق الواحدة فوق الأخرى مما تسبب انقباض أو تقلص العضلة عن طريق وجود روابط مستعرضة تم تكوينها بمساعدة أيونات الكالسيوم وتمتد هذه الروابط من خيوط الميوسين لكي تتصل بخيوط الأكتين وبالتالي فإن الانقباض العضلي يحدث عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض الليفة العضلية.



\* أثناء الانقباض تتقارب خطوط (Z) من بعضها فتتقصر العضلة .

\* عند زوال المنبه يتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتتبسط العضلة فتتباعد خطوط (Z) عن بعضها وتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسي (كما بالرسم )

\* تستهلك العضلة جزء من الطاقة المخزنة في جزيئات ATP في فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين .

\* **النقد الموجه لنظرية الخيوط المنزلقة** : تفسر انقباض العضلات الهيكلية (المخططة) ولم تفسر آلية انقباض العضلات الملساء رغم وجود تقارير علمية تشير إلى أن الخيوط البروتينية في ألياف العضلات الملساء تتكون من نوع يشبه إلى حد كبير الخيوط الأكتينية في العضلات الهيكلية .

١- تتقارب .  
٢- تقل في الطول حتى تختفي .

(٦) الشكل رقم (١) يمثل قطعة عضلية في حالة انبساط يظهر بها خيوط الميوسين وخيوط الأكتين مكونة المناطق المضيقية (I) والداكنة (A) وشبه المضيقية (H) .

الشكل رقم (٢) يمثل قطعة عضلية في حالة انقباض حيث انزلت الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية فوق بعضها بمساعدة بعض الروابط من خيوط الميوسين لتتصل بخيوط الأكتين وقد قل طول المنطقة شبه المضيقية وزاد وضوح المنطقة الداكنة ( ولكن لم تتغير ) وظهور روابط مستعرضة من خيوط الميوسين لتصل إلى الأكتين .

(ب) المنطقة شبه المضيقية (H) - (متركة لطلاب) .

(٧) أ- خيط من الميوسين على هيئة رابط مستعرض تم تكوينه بمساعدة أيونات الكالسيوم  
ب- تم تفسير لوجود الرابط المستعرض (س) الذي يساعد على انزلاق خيط الميوسين على خيط الأكتين فيتحرك الخط (Z) ليؤدي إلى انقباض الليفة العضلية .  
ح- في غياب أيونات الكالسيوم وغياب ATP .





- (٨) أ- أن الكالسيوم انطلق قبل وصول العضلة إلى أقصى قوة انقباض  
ب- تكون الروابط المستعرضة بين الأكتين والميوسين  
ج - ٥٠ مللي ثانية

## (٩) أ- (متروك للطالب)

- ب- ١- العضلات المخططة (الهيكلية) (إرادية)  
٢- العضلات القلبية (لا إرادية)  
ج- من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠  
هـ- (متروك للطالب) .  
و- تتركب من البروتين التركيبي . (أكتين) للجزء (١) (ميوسين) للجزء (٢)  
ز- تمتد من هذا الجزء (خيوط الميوسين) روابط مستعرضة تعمل كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضهما البعض فينتج عنه انقباض الليفة العضلية .

- (١٠) أ- (٦) أكتين . ب- (٥) ميوسين ج- (٢) الشبه مضئبة .  
د- ١- تتقارب . ٢- تقل في الطول حتى تختفي عند الانقباض الشديد .  
٣- تقل في الطول ولكن لا تختفي .  
٤- تظل كما هي دون نقصان ولكن يظهر فيها الروابط المستعرضة التي تمتد من خيوط الميوسين إلى خيوط الأكتين .  
٥- يمتد منها روابط مستعرضة إلى خيوط الأكتين .

- (١١) أ- ١- عصب . ٢- ألياف عضلية . ٣- محور ليفة عصبية . ٤- نهايات عصبية .  
ب- الوحدة الحركية وتعتبر وحدة وظيفية لأن انقباض العضلات ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة .  
ج- مجموعة من الألياف العضلية والخالية العصبية التي تغذيها .  
د- الصفيحة النهائية الحركية .  
هـ- تكوين الوصلة العصبية العضلية .  
ز- ١- عند دخول الليف العصبى الحركى إلى العضلة يتفرع إلى عدد كبير من الفروع العصبية .  
٢- كل ليف عصبى حركى يغذى عدداً من الألياف العضلية يتراوح ما بين (٥ - ١٠٠) ليف عضلى بواسطة تفرعاته النهائية التي يتصل الواحد منها بالصفائح النهائية الحركية للليفة العضلية ويعرف مكان الاتصال بالوصلة العصبية العضلية .





(١٢)

أ- يختلف شكل المنحنيات على حسب عدد من العوامل أهمها :

- ١- كمية الأكسجين .
- ٢- كمية ATP
- ٣- كمية أيونات الكالسيوم .
- ٤- وجود إنزيم الكولين استيريز .
- ٥- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مع الأداء الطبيعي ( وضع كل عنصر على حدة لكل حالة )
- مراعاة أن : \* المنحنى (A) يوضح الانقباض والانبساط الطبيعي للعضلة .
- \* المنحنى (B) يوضح إجهاد العضلة و
- \* المنحنى (C) يوضح الشد العضلي .
- ب- يحدث شد عضلي مؤلم قد يسبب تمزق العضلة التوأمية أو (العضلات عموماً في منطقة العمل) ويحدث نزيف دموي .

ح- قد يتمزق وتر أخيل عند استمرار المنحنى (C) لفترة أطول أما في حالة المنحنى (B) إذا لم يتوقف الشخص عن الحركة فيتحول إلى الشد العضلي مثل المنحنى (C) أما في حالة المنحنى (A) فهو يعبر عن الحالة الطبيعية التي قد تتحول إلى الحالة (B) مع الاستمرار .

(١٣)

أ- \* الحالة (ن) : تعبر عن الصورة الطبيعية لانقباض وانبساط العضلة .

\* الحالة (م) : تعبر عن استمرار انقباض العضلة وعدم حدوث انبساط لها ويكون ذلك في حالة الشد العضلي عموماً .

\* الحالة (ن) : تعبر عن انقباض وانبساط العضلة بصورة بطيئة أو ضعيفة خاصة في حالة تعب أو إجهاد العضلة .

ب- \* تحدث الحالة (م) عند الشد العضلي بسبب :

- ١- تناقص جزيئات ATP
- ٢- غياب إنزيم كولين استيريز .
- ٣- نقص الأكسجين للعضلة مع استمرار عملها لفترة بعد وصولها لمرحلة الإجهاد العضلي
- ٤- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مع الأداء الطبيعي .

\* تحدث الحالة (ن) عند إجهاد العضلة بسبب :

- ١- انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة لمدة تجعل الدم لا يستطيع أن ينقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس (الأكسجين) وإنتاج الطاقة .
- ٢- التنفس اللاهوائي وتراكم حمض اللاكتيك .
- ح- ١- بسبب إجهاد أو تعب العضلة (انظر إجابة الفقرة السابقة)
- ٢- قد تكون حركة العضلة بطيئة بإرادة الإنسان .





رابعاً: اجابات أسئلة اكتب فبذة مختصرة عن (أو) ما المقصود بكل مما يأتي ... ؟ ص ٤٩ (كتاب الأسئلة)

١- الحركة في الكائنات الحية	ظاهرة تميز جميع الكائنات الحية تنشأ ذاتياً نتيجة لإثارة الكائن الحي فعندما يتعرض لإثارة ما فإنه يستجيب لها إيجاباً أو سلباً وفي كلتا الحالتين تكون الاستجابة حركة ومن أنواع الحركة في الكائنات الحية (الدائبة - العضوية - الكلية)
٢- الحركة الدائبة	تحدث بكل خلية من خلايا الكائن الحي تسير نشاطاته الحيوية مثل: الحركة السيترولازمية
٣- الحركة العضوية	تحدث لبعض أجزاء الكائن الحي مثل: الحركة الدودية للأعماق.
٤- الحركة الكلية واهدافها	يتحرك بها الكائن الحي من مكان لآخر : بحثاً عن الغذاء - سعي وراء الجنس الآخر - تلاقياً لخطر في بيئته.
٥- أهمية حركة الحيوان	١- تؤدي حركة الحيوان وتنقله من مكان إلى آخر لزيادة انتشاره ٢- وكلما كانت وسائل الحركة في الحيوان قوية وسريعة كلما اتسعت دائرة انتشاره .
٦- شروط حدوث الحركة وحفظ التوازن في الحيوان	١- وجود مرتكز صلب يتصل به العضلات (الدعامة) وقد تكون هذه الدعامة : أ - خارجية كما في المفصليات (هيكل خارجي) . ب- داخلية كما في الفقاريات تسمى هيكل الحيوان وقد يكون الهيكل الداخلي : * غضروفي مثل (الأسماك الغضروفية) * عظمي مثل (الأسماك العظمية) * عظمي + غضروفي مثل (الإنسان) ٢- يتكون الهيكل من قطع تتصل ببعضها اتصالاً مفصلياً يتيح الحركة . ٣- سلامة الجهاز (الهيكل - العصبي - العضلي)
٧- الجهاز العضلي	مجموع عضلات الجسم التي بواسطتها يمكن تحريك أجزاء الجسم المختلفة ويتركب من وحدات تركيبية تسمى العضلات .
٨- أهمية الجهاز العضلي	مسئول عن الحركة وغالبية العضلات يسيطر عليها الجسم وتسمى عضلات إرادية (هيكليّة) أو (مخططة) وتشمل معظم عضلات الجسم وبعضها لا يستطيع الإنسان التحكم فيها تماماً وتسمى عضلات لا إرادية (العضلات المساء وعضلة القلب)
٩- العضلات	مجموعة من الأنسجة العضلية تمكن الإنسان من القيام بحركاته الميكانيكية والتنقل من مكان لآخر وعادة ما تعرف (بالعزم) * عدد عضلات الجسم حوالي ٦٢٠ عضلة أو أكثر .
١٠- مميزات العضلات	١- خيطية الشكل بوجه عام . ٢- لها القدرة على الانقباض والانبساط . ٣- قد تكون إرادية (مخططة هيكليّة) أو لا إرادية (مساء).





<p>أ- الحركة : تشمل تغيير وضع عضو معين من الجسم بالنسبة لبقية الجسم</p> <p>ب- الانتقال : من مكان إلى آخر.</p> <p>ج- استمرار تحرك الدم في الأوعية الدموية والمحافظة على ضغطه داخل الأوعية عن طريق انقباض العضلات المسماة (الإرادية) الموجودة في جدرانها.</p> <p>د- المحافظة على وضع الجسم سواء في الجلوس أو الوقوف بفضل عضلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية.</p>	<p>١١- أهمية الانقباض العضلي وظائف العضلات</p>
<p>١- عدد كبير من خيوط رفيعة متماسكة تسمى الألياف (الخلايا) العضلية</p> <p>٢- كل ليفة رخلية عضلية تحتوي على :</p> <p>أ- مجموعة ليفيات عضلية (من ألف إلى ألفين) ليفية مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولي للعضلة .</p> <p>ب- عدد كبير من الأتوية .</p> <p>ج- السيترولازم (السااركوبلازم)</p> <p>د- الغشاء البلازمي (السااركوليميا).</p>	<p>١٢- تركيب العضلة الهيكلية</p>
<p>خيوط رفيعة متماسكة مع بعضها توجد في مجموعات تعرف بالحزم العضلية تحتوي كل ليفة عضلية (خلية عضلية) على مجموعة من ليفيات عضلية يتراوح عددها من ألف إلى ألفين ليفية مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولي للعضلة وكل ليفة عضلية تحتوي على البروتوبلازم الذي يضم :</p> <p>أ- الغشاء البلازمي ويسمى السااركوليميا</p> <p>ب- السيترولازم ويسمى السااركوبلازم .</p> <p>ج- عدد كبير من الأتوية .</p>	<p>١٣- الألياف العضلية</p>
<p>السيترولازم في العضلات ( في الخلايا العضلية ) ( في الألياف العضلية ) .</p>	<p>١٤- السااركوبلازم</p>
<p>غشاء خلوي يحيط بالسااركوبلازم للخلية العضلية (الليفة العضلية) .</p>	<p>١٥- السااركوليميا</p>
<p>ألياف عضلية توجد دائماً في مجموعات تحاط بغشاء الحزمة.</p>	<p>١٦- الحزم العضلية</p>
<p>* توجد داخل الليفة العضلية حيث تحتوي كل ليفة على ألف إلى ألفين ليفة مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولي للعضلة</p> <p>* كل ليفة عضلية عبارة عن عدد من القطع العضلية المتجاورة التي تتكون من :</p> <p>المناطق المضيقية - المناطق الدلكنة - المناطق شبه المضيقية</p>	<p>١٧- الليفيات العضلية</p>
<p>مجموعة من الأفراس يرمز لها بالرمز (I) يقطعها في منتصفها خط دلكن يرمز له بالرمز (Z) تتكون من خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين .</p>	<p>١٨- المناطق المضيقية □ (I)</p>





٢٩- المناطق الداكنة (A) □	مجموعة من الأفراس يرمز لها بالرمز (A) تتكون من : * خيوط بروتينية سمكية (الميوسين) + خيوط بروتينية رفيعة (أكتين) * في منتصف كل منطقة توجد منطقة شبه مضيئة (H) (خيوط ميوسين فقط)
٢٠- المنطقة شبه المضيئة (H)	يرمز لها بالرمز (H) تتكون من خيوط بروتينية سمكية (ميوسين) وتوجد في منتصف المنطقة الداكنة وتختفى عند الانقباض التام (الشديد) .
٢١- المنطقة العضلية	المسافة بين كل خطين متتاليين (Z) يوجد كل خط في منتصف المناطق المضيئة
٢٢- الأكتين	نوع من البروتينات التركيبية تظهر في صورة خيوط رفيعة في اللييفة العضلية مكونة الأفراس المضيئة التي تكون بمفردها المناطق المضيئة (I) . تتشارك مع خيوط الميوسين لتكوين المناطق الداكنة (A) .
٢٣- الميوسين	نوع من البروتينات التركيبية تظهر في صورة خيوط سمكية في اللييفة العضلية تكون بمفردها المناطق شبه المضيئة (H) وتتشارك مع خيوط الأكتين لتكوين المناطق الداكنة (A) . ملحوظة : يمتد من خيوط الميوسين روابط مستعرضة لتتصل بخيوط الأكتين على صورة روابط مستعرضة تتكون بمساعدة أيونات الكالسيوم أثناء الانقباض العضلي .
٢٤- نظرية الانزلاق نظرية الخيوط المتزلقة لهكسلي	أشهر الفروض التي تفسر انقباض العضلات لأنها : ١- تعتمد على التركيب المجهرى الدقيق لألياف العضلات إذ أن كل ليفة عضلية تتكون من مجموعة ليفيات وكل ليفة تتكون من نوعين من الخيوط البروتينية هما الأكتين ( خيوط رفيعة ) - الميوسين (خيوط غليظة) . ٢- قرأ هكسلي باستخدام المجهر الإلكتروني بين ليفة عضلية في حالة انقباض بأخرى في حالة الراحة .
٢٥- آلية انقباض العضلة تبعاً لنظرية الخيوط المتزلقة	الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية تنزلق الواحدة فوق الأخرى مما تسبب انقباض أو تقلص الميوسين لكي تتصل بخيوط الأكتين : ١- يحدث الانقباض العضلي عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض اللييفة العضلية . ٢- أثناء الانقباض تتقارب خطوط (z) من بعضها وهكذا تنقبض العضلة . ٣- عند زوال المنبة تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين . فتبسط العضلة وتتباعد خطوط (z) عن بعضها وتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسي ( انظر أطلس الرسم ) ٤- تستهلك العضلة جزء من الطاقة المخزنة في ATP في فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين .





<p>١- يساعد في سحب المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها .</p> <p>٢- تناقص ATP قد يؤدي إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط ( ويحدث الشد العضلي ) وباستمرار العملية يحدث الشد العضلي المؤلم الزائد الذي يتسبب في تمزق العضلات وحدوث نزيف دموى .</p> <p>٣- تحتاج عمليتي فصل الروابط للمستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض وفصلها عند الانبساط إلى الطاقة المخزنة في جزيئات ATP</p>	<p>٢٦- أهمية ATP للعضلات</p>
<p>تفسر انقباض العضلات الهيكلية ( المخططة ) إلا أنها لم تفسر آلية انقباض العضلات للمساء رغم وجود بعض التقارير العلمية التي تشير إلى أن الخيوط البروتينية في ألياف العضلات للمساء تتكون من نوع يشبه إلى حد كبير الخيوط الأكتينية في العضلات الهيكلية</p>	<p>٢٧- النقد الموجه لنظرية الخيوط المنزقة</p>
<p>١- في العضلات الهيكلية الإرادية :</p> <p>يكون السطح الخارجي لغشاء الليفة العضلية مشحون بشحنة موجبة ويحمل من الداخل شحنة سالبة وينشأ عن ذلك فرق في الجهد بسبب الفرق في تركيز الأيونات بين خارج وداخل غشاء الليفة العضلية .</p> <p>٢- المؤثر الذي يسبب انقباض العضلة الإرادية : هو وصول السوائل العصبية عن طريق الخلايا العصبية الحركية الآتية من المخ والنخاع الشوكي والتي تتصل نهاياتها العصبية اتصالاً محكماً بالليفة العضلية مكونة تشابك عصبي عضلي .</p> <p>٣- النهايات العصبية للخلايا العصبية تحتوى على : حويصلات بها مواد كيميائية تعرف بالنواقل العصبية مثل الاستيل كولين .</p> <p>٤- عند وصول السائل العصبي إلى الحويصلات : تخرج النواقل العصبية وتقوم أيونات الكالسيوم بدور مهم في خروج النواقل التي تسبح في الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء الليفة العضلية حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية الإرادية فتسبب تلاشي فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية وانعكاسها بمعنى أن : السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية يصبح موجباً بالنسبة لخارجه لزيادة نفاذية غشاء الخلية العضلية لأيونات الصوديوم فتدخل بسرعة إلى داخل غشاء الليفة العضلية وعندئذ يوصف غشاء الليفة العضلية بحالة الاستقطاب وهذا يؤدي إلى انقباض العضلة</p> <p>٥- فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية يعود إلى وضعه الطبيعي بعد جزء من الثانية بفعل إنزيم كولين استيريز ( ما هو ؟ ) .</p>	<p>٢٨- كيفية انتقال السائل العصبي إلى العضلة الهيكلية</p>





٢٩- إنزيم كولين استيراز	إنزيم متوفر فى نقاط الاتصال العصبى العصبى يحطم الاستيل كولين إلى (كولين وحمض خليك) فيبطل عمله وتعود نفاذية غشاء الليفة العصبية إلى وضعها الطبيعى فى حالة الراحة (قبل استقبال السيال العصبى) وتكون مهياة للاستجابة للحفز مرة أخرى .
٣٠- الوحدة الحركية	هى الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية لأن انقباض العضلة ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة ( ما مكوناتها ؟ )
٣١- تكوين الوحدة الحركية	مجموعة من الألياف العصبية والغنية العصبية الحركية التى تغذيها و عدد دخول للليف العصبى الحركى إلى العضلة يتفرع إلى عدد كبير من الفروع العصبية.
٣٢- الليف العصبى الحركى	كل ليف عصبى حركى يغذى عددا من الألياف العصبية يتراوح بين (٥ - ١٠٠) ليف عضلى بواسطة تفرعاته النهائية التى يتصل الواحد منها بالصفائح النهائية الحركية لليفة العصبية ويعرف مكان الاتصال بـ الوصلة العصبية العصبية .
٣٣- الوصلة العصبية العصبية	مكان اتصال التفرعات النهائية للليف العصبى الحركى بالصفائح النهائية الحركية لليفة العصبية
٣٤- الصفائح النهائية للحركة	جزء من غشاء الليفة العصبية (الساكوليما) يتصل به التفرعات النهائية للليف العصبى الحركى .
٣٥- إجهاد العضلة (تعب العضلة)	انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة يسبب إجهادها وتعبها لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة لهذا تلجأ العضلة لتحويل مادة الجليكوجين ( نشا حيوانى ) إلى جلوكوز يتأكسد بسرعة ( بطريقة التنفس اللاهوائى لا يحتاج إلى أكسجين ) لإنتاج طاقة ATP تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل وتراكم حمض اللاكتيك يسبب تعب العضلة وإجهادها .
٣٦- الشد العضلى وأسباب حدوثه	استمرار انقباض العضلة وعدم قدرتها على الانبساط بسبب : ١- نقص الأكسجين مع استمرار إثارة العضلة . ٢- تناقص ATP قد يسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة فى حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط .. ٣- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مع الأداء الطبيعى لها . * ملحوظة : عند استمرار الشد العضلى يصبح مؤلماً (زائداً عن الحد) وقد يسبب تمزق العضلات وحدث نزيف دموى .



**\* خامساً: إجابات أسئلة الممارسات \* صفحة ٤٩ (كتاب الأسئلة)****(١) مقارنة بين : أنواع الحركة في الكائنات الحية :**

١- حركة دائية	٢- حركة موضعية	٤- حركة كلية ( تميز الحيوان)
تحدث بكل خلية من خلايا الكائن الحي تُسير نشاطاته الحيوية مثل: الحركة السيترولازمية	تحدث لبعض أجزاء الكائن الحي مثل : الحركة الدودية للأعضاء.	يتحرك بها الكائن الحي من مكان لآخر بحثاً عن الغذاء - سعياً وراء الجنس الآخر - تلافياً لخطر في بيئته

**(٢) مقارنة بين : أنواع الحركة في النبات**

١- حركة اللبس	٢- حركة النوم	٢- حركة الانتحاء	٤- الحركة الدورانية	٥- حركة الشد
تتأثر أوراق بعض النباتات باللمس فتتحرك استجابة لهذا المثير مثل : عند لمس وريقة المستجبة فإنها تتدلى كما لو كان أصلها الذبول	تظهر في المستجبة وبعض البقوليات حيث تنقارب وريقتها إذا ما أقبل الليل وتبوتر إلى النور والظلم تنشأ في الوريقات حركة انبساط وحركة تقارب ( يفتل ونوم)	جميع النباتات تتميز بحركة انتحاء وهي استجابة مختلف أجزاء النبات بتأثير ١- الضوء ٢- الرطوبة ٣- الجاذبية	أهم خصائص السيترولازم الحي أنه يتحرك في دوران مستمر لدخل الخلية عند فحص خلية ورقة ليلوديا (نبات مائي) تحت القوة الكبيرة للمجهر يلاحظ أن : ١- السيترولازم يطن الجدار من الدخول بطريقة رقيقة . ٢- ينساب السيترولازم في حركة دورانية بالخلية في اتجاه واحد. ٣- يستدل على حركة السيترولازم بدوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة فيه محمولة في تياره .	نظراً لجدول التالي

**(٣) مقارنة بين : حركة الشد بالمحاليق و حركة الشد بالجذور الشادة**

حركة الشد بالمحاليق	حركة الشد بالجذور الشادة
توجد المحاليق في النباتات المتسلقة كالبازلاء . <b>* كيفية حدوث الحركة بالمحاليق :</b> ١- يبدأ الحالق عمله بالدوران في الهواء حتى يلمس جسم صلب ٢- بمجرد اللمس يلتف الحالق حول الدعامة ويوقى التصاقه بها . ٢- يتوج ما بقي من أجزاء الحالق في حركة لولبية فينقص طوله فيقترب الساق نحو الدعامة ( يشد الدعامة ) فيستقيم الساق رأسياً . ٤- يتلف الحالق بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيبقى ويشد . ٥- إذا لم يجد الحالق في حركته الدورانية ما يلتصق به فإنه يذبل ويموت. <b>* سبب حركة الحالق حول الدعامة :</b> بطء نمو المنطقة التي تلامس الدعامة وسرعة نمو المنطقة التي لا تلامسه فتستطيل ويلتف الحالق حول الدعامة	توجد الجذور الشادة أسفل الكورمات والأبصال ( الفرجس ) التي تستطيع بتقلصها أن تشد النبات إلى أسفل فتعبط بالكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم وبذلك تظل الساق الأرضية المخزنة دائماً على بعد ملائم عن سطح الأرض ليزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح



(٤) مقارنة بين : الأجهزة التي تتعاون لحدوث الحركة بصورة متناسقة في الإنسان :

الجهاز العضلي	الجهاز العصبي	الجهاز الهيكلي (العظمي)
١- مسنول عن الحركة وغالبية العضلات يسيطر عليها الجسم وتسمى عضلات إرادية (هيكلية) أو (مخططة)	يعطى الأوامر (على شكل سيالات عصبية) للعضلات فيتم الاستجابة تبعاً لذلك بالانقباض أو الانبساط	١- يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات . ٢- يعمل كدعامة للأطراف المتحركة لذلك فإن : ٣- المفصل لها دور مهم في حركة أجزاء الجسم المختلفة
٢- معظم عضلات الجسم إرادية وبعضها لا يستطيع الإنسان التحكم فيها تماماً وتسمى عضلات لا إرادية كالعضلات المساء وعضلة القلب		

(٥) مقارنة بين : خيوط الأكتين وخيوط الميوسين :

الميوسين	لاكتين
خيوط بروتينية سميكة تكون المناطق شبه المضيئة (H) وتدخل في تركيب المناطق الداكنة (A)	خيوط بروتينية رقيقة تكون المناطق المضيئة (I)
تتشارك خيوط الأكتين مع خيوط الميوسين لتكوين المناطق الداكنة (A)	

(٦) مقارنة بين : المناطق المضيئة والمناطق الداكنة في اللييفة العضلية:

المناطق المضيئة (I)	المناطق الداكنة (H)
مجموعة من الأقرص يرمز لها بالرمز (I)	مجموعة من الأقرص يرمز لها بالرمز (A)
تتكون من خيوط بروتينية رقيقة تسمى أكتين	تتكون من خيوط بروتينية سميكة تسمى الميوسين + خيوط بروتينية رقيقة تسمى أكتين .
في منتصف كل منطقة مضيئة خط داكن يرمز له بالرمز (Z) .	في منتصف كل منطقة داكنة (A) توجد منطقة شبه مضيئة يرمز لها بالرمز (H)

(٧) مقارنة بين : الساركوبلازم والساركوليمما

الساركوبلازم	الساركوليمما
سيتوبلازم خلايا العضلات (الأنسجة العضلية)	غشاء خلوي يحيط بالساركوبلازم



(٨) مقارنة بين انقباض العضلة الهيكلية أو (الليفية العضلية) و انقباض العضلة الهيكلية أو (الليفية العضلية)		
المقارنة	انقباض العضلة الهيكلية أو (الليفية العضلية)	انقباض العضلة الهيكلية أو (الليفية العضلية)
المؤثر.	وصول السيالات العصبية عن طريق الخلايا العصبية الحركية الآتية من المخ أو الحبل الشوكي ليغير حالة الغشاء من الاستقطاب إلى اللاستقطاب .	تحليل الأستيل كولين بفعل إنزيم كولين أستيريز إلى كولين وحمض خليك لتعود نفاذية غشاء الليفة العضلية لوضع الراحة (الاستقطاب)
الكيفية	تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف فتسحب (بمساعدة الطاقة المخزنة في ATP) المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها .	عند زوال المنبه تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتتسبط العضلة .
خطوط (Z) في العضلة	تتقارب من بعضها ويقل طول القطع العضلية .	تتباعد عن بعضها وتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسي .
الشبه	تحتاج كلا العمليتين إلى الطاقة المخزنة في جزيئات ATP للقيام بـ أ- اتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض . ب- انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين أثناء الانبساط .	

(٩) مقارنة بين : الوحدة التركيبية والوحدة الوظيفية في العضلة الهيكلية (متروك للطالب)

(١٠) مقارنة بين : وحدة حركية بها عشرة ألياف وأخرى بها خمسون ليف عضلي (من حيث قوة الانقباض وسرعته) (متروك للطالب)

(١١) مقارنة بين : إجهاد (تعب) العضلة والشد العضلي

المقارنة	إجهاد (تعب) العضلة	الشد العضلي
التعريف	تعب يحدث للعضلة فتعمل ببطء شديد	توقف يحدث للعضلة فتظل في حالة انقباض
السبب	١- انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة لمدة تجعل الدم لا يستطيع أن ينقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس (الأكسجين) وإنتاج الطاقة . ٢- التنفس اللاهوائي وتراكم حمض اللاكتيك .	١- تناقص جزيئات ATP ٢- غياب إنزيم كولين أستيريز . ٣- نقص الأكسجين للعضلة مع استمرار عملها لفترة بعد وصولها لمرحلة الإجهاد ٤- تدخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مع الأداء الطبيعي
الخطورة	قد تسبب بعد ذلك الشد العضلي فتتوقف العضلة عن العمل في هذه الفترة .	قد تسبب الشد العضلي المؤلم الذي قد يسبب تمزق العضلات وحدوث نزف دموي .

\* عزيزي الطالب : مما سبق هل يمكن تفسير العبارتين التاليتين ..... ؟

- ١- الشد العضلي قد يحدث بعد الإجهاد العضلي .
- ٢- لا يعتمد حدوث الشد العضلي على الإجهاد العضلي في جميع الأوقات .





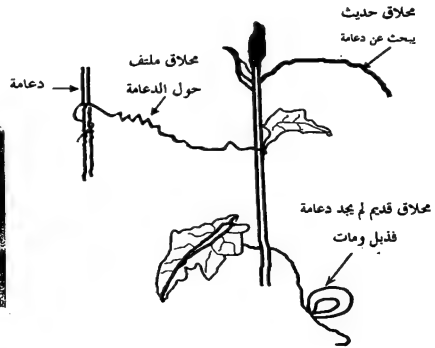
### \* سادساً : الملازمة الوظيفية \* صفحة ٥٠ (كتاب الأسئلة)

(١) الملازمة الوظيفية للعضلات الهيكلية :

- أ- تتكون العضلة من مجموعة كبيرة من الألياف العضلية التي يتكون كل منها من :
  - الليفات العضلية التي يتكون كل منها من نوعين من الخيوط البروتينية الرفيعة (الأكتين) والغليظة (الميوسين) لتتمكن من الانقباض والانبساط بسهولة .
- ب- تتزلق الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية الواحدة فوق الأخرى مما تسبب انقباض أو تقلص العضلة عن طريق وجود روابط مستعرضة يتم تكوينها بمساعدة أيونات الكالسيوم و ATP .
- ح - إنزيم الكولين استيريزز متوفر في نقاط الاتصال العصبى العضلى لتحطيم الأسيتل كولين إلى كولين وحامض خليك ليبطل عمله وتكون الليفة العضلية مهيأة للاستجابة للحفز مرة أخرى .
- و- عددها كبير (٦٢٠ عضلة أو أكثر ) لزيادة الكفاءة .
- هـ- منها الإرادية المخططة (الهيكلية) ومنها اللاإرادية لتحريك جميع أجزاء الجسم .

(٢) الملازمة الوظيفية للوحدة الحركية: ( متروك للطالب )

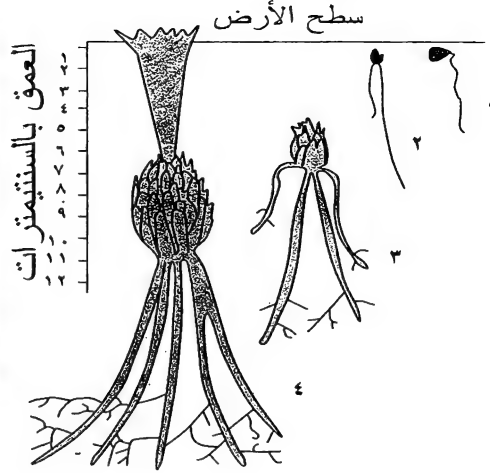
### \* سابعاً : اجابات أسئلة وضع بالرسم كامل البيانات \* صفحة ٥٠ (كتاب الأسئلة)



حركة المعاليق







الحركة الدورانية للسيتوبلازم

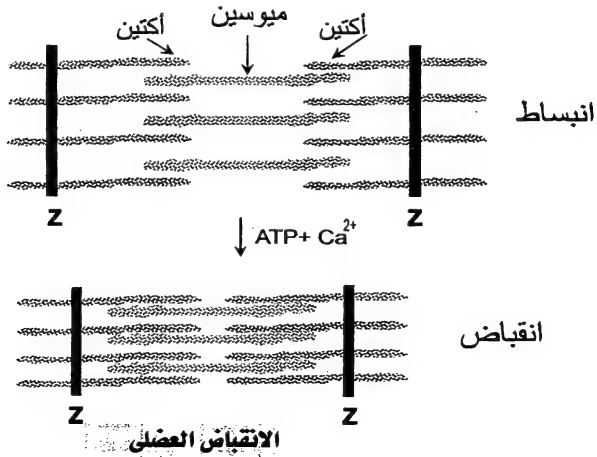
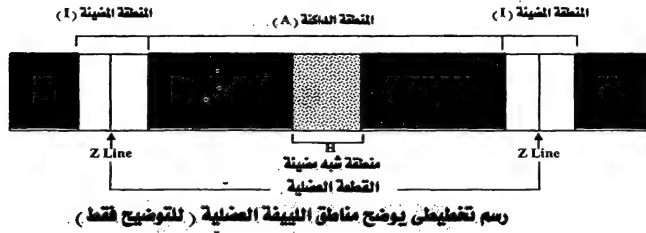
حركة الشد في الجذور لا يصال الفرجس



الوحدة الحركية









شكل يوضح آلية الاقتباس العضلي تبعاً لنظرية هكسلي (للتوضيح فقط)





## \* الخامس عشر: إجابات المسائل المتنوعة \* صفحة ٥٩ ← ٦٠ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ- ١١ ب- ١٠  
 ح- صفر د- ٩  
 هـ- ٢ و- ١٤  
 ز- ١٠

- (٢) أ- أقل عدد من اللييفات = مليون ليفة .  
 ب- أكبر عدد من اللييفات = ٢ مليون ليفة .  
 ملحوظة : أكبر عدد من اللييفات في هذه المسألة = ١٠٠٠ ليفة .  
 ح- أقل عدد من الأعصاب الحركية = ١٠ عصب .  
 د- أكبر عدد من الأعصاب الحركية = ٢٠٠ عصب .  
 هـ- أقل عدد من الوحدات الحركية = ١٠  
 و- أكبر عدد من الوحدات الحركية = ٢٠٠  
 ز- أقل عدد من الوحدات العصبية العضلية في كل وحدة حركية = ٥  
 ح- أكبر عدد من الوحدات العصبية العضلية في كل وحدة حركية = ١٠٠  
 ط- مجموع الوصلات العصبية العضلية في العضلة بأكملها = ١٠٠٠

- (٣) أ- ١٥ ب- ١٣٥٠ ج- ١٥

- (٤) أ- ٢٠ ب- ٢٠ ج- ٨٠

- (٥) أ- ٢٠ ب- ١٩ ج- ٢٠ د- ٢



### \* قواعد علمية هامة \*

#### \* التغيرات التي تظهر على أجزاء اللييفة العضلية المخاطة أثناء الانقباض العضلى \*

- ١- القطعة العضلية : يقل طولها ولا تختفى .
- ٢- المنطقة المضينة : يقل طولها بصورة قليلة ولا تختفى .
- ٣- المنطقة الداكنة : لا يتغير طولها ولكن يمتد من الميوسين وصلات مستعرضة تصل للأكتين .
- ٤- المنطقة الشبه مضينة : يقل طولها حتى تختفى عند الانقباض التام (الشديد) .
- ٥- خيوط الميوسين : تظل كما هي فى الطول ولكن يمتد منها وصلات مستعرضة تصل للأكتين .
- ٦- خيوط الأكتين : أ- تقارب مجموعتها لنقل المنطقة شبه المضينة حتى تختفى عند الانقباض التام (الشديد) .  
ب- تتصل بالوصلات المستعرضة بخيوط الميوسين .
- ٧- خطوط ( Z ) تقارب وتقل المسافة بينها .

#### \* عزيزى الطالب استنتج : من خلال فهمك ماذا يحدث للأجزاء السابقة عند انبساط العضلة

- ٨- عدد الخطوط ( Z ) فى اللييفة العضلية = عدد القطع العضلية + ١
- = عدد المناطق الداكنة + ١
- = عدد المناطق شبه المضينة أثناء انبساط اللييفة + ١
- = عدد المناطق المضينة الكاملة + ٢

- ٩- عدد المناطق الشبه مضينة فى اللييفة أثناء الانبساط = عدد القطع العضلية .
- = عدد المناطق الداكنة أثناء الانقباض .
- = عدد المناطق الداكنة أثناء الانبساط .
- = عدد المناطق المضينة الكاملة + ١

#### ١٠- \* عدد المناطق الشبه مضينة فى اللييفة العضلية أثناء الانقباض التام = صفر

- ١١- عدد المناطق المضينة الكاملة فى اللييفة = عدد القطع العضلية - ١
- = عدد المناطق شبه المضينة أثناء الانبساط - ١
- = عدد خطوط ( Z ) فى اللييفة - ٢

#### ١٢- \* عدد المناطق المضينة الغير كاملة فى اللييفة العضلية = ٢



عدد المناطق  
الداكنة في  
الليفة أثناء  
الانقباض أو  
الانبساط

عدد الوحدات  
الحركية في  
العضلة الهيكلية

عدد الوصلات  
العضلية  
في العضلة  
الهيكليّة

**أقل عدد للألياف العضلية  
في الوحدة الحركية الواحدة**

أكبر عدد للألياف العضلية في الوحدة الحركية الواحدة

كل ليف عصبي حركي يغذى عدداً من الألياف العضلية يتراوح بين (٥) إلى (١٠٠) ليف عضلي بواسطة تفرعاته النهائية .

عندما يغذى الليف العصبي الحركي الواحد عدد قليل من الألياف العضلية (٥) فأكثر كلما كانت سرعة الانقباض عالية وقوة الانقباض ضعيفة .

عندما يغذى الليف العصبي الحركي الولد عدد كبير من الألياف العصبية (100) فقل  
زلت قوة الانقباض ونقصت سرعة الانقباض

الجليكوجين هو المخزون الفعلي للطاقة في العضلات ناتجاً العضلة إلى استخدامه عند نقص الأكسجين أو ATP

ATP يخزن جزء من الطاقة تستهلكه العضلة مباشرة عندما يكون متوافر لتحقيق الانقباض والانبساط. وبذلك يعتبر ATP المخزون المباشر للطاقة في العضلات .

**\* أهم علماء فصل الدعاة والحركة في الكائنات الحية \***

العالم	اهم اعماله
هكسلي	اقترح نظرية الخيوط المنزلقة ( نظرية الإنزلاق ) لتفسير انقباض العضلات .

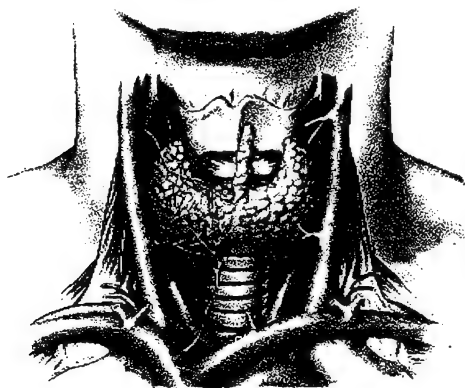


## الباب الأول: التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

إجابات : أسئلة الفصل الثاني

**التنسيق الهرموني**

في الكائنات الحية





**\* إجابات أسئلة التنسيق الهرموني في الكائنات الحية \*****\* أولاً إجابات أسئلة علل لما يأتي : صفحة ٦٣ ← ٦٦ (كتاب الأسئلة)**

- ١- لتؤدي وظائفها على أحسن وجه لأنه إذا زاد إفراز الهرمون أو نقص سيؤدي إلى اختلال في الوظيفة مما قد يسبب أعراض مرضية تختلف من هرمون إلى آخر .
- ٢- لأن رش الأوكسينات بكميات زائدة يسبب خلل في استطالة الحشائش بصورة كبيرة مما يسبب لها الوهن والضعف فتموت سريعاً ويتم التخلص منها .
- ٣- لأن الغشاء المخاطي المبطن للبقية عشر يفرز هرمونات تسري في تيار الدم حتى تصل إلى البكرياس فتنبهه إلى إفراز عصارته الهاضمة وأول من توصل إلى ذلك هو العالم ستارلينج .
- ٤- لأن النبات ليس له عدد صماء لإفراز الهرمونات (الأوكسينات) ومع ذلك يفرزها من الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم وتأثر في وظائف المناطق الأخرى .
- ٥- (متروك للطالب) .
- ٦- لأن الهرمونات لها دور في كثير من الوظائف أهمها .
  - أ- اتزان الوضع الداخلي للجسم وتنظيمه .
  - ب- نمو الجسم
  - ج- سلوك الإنسان ونموه العاطفي والتفكيرى
  - د- التمثيل الغذائي
  - هـ - النضوج الجنسي
- ٧- لأنها تصب إفرازاتها بعيداً عن (خارج) الدم عن طريق قناة خاصة ويكون هذا الإفراز
  - أ- (داخل الجسم) مثل الغدد اللعابية والهرمية .
  - ب- (خارج الجسم) مثل الغدد العرقية .
- ٨- لعدم وجود قنوات خاصة بها بل تصب إفرازاتها (الهرمونات) مباشرة في الدم مثل الغدة النخامية .
- ٩- لأنها تجمع في خصائصها بين الغدد القنوية واللاقنوية فهي تتركب من جزء غدى قنوى وآخر عبارة عن غدة صماء أو لاقنوية مثل غدة البكرياس (غدة مختلطة) (مستركة) .
- ١٠- لأنها تتحكم في جهاز الغدد الصماء كاملاً عن طريق الهرمونات التي تفرزها وتؤثر في إفراز معظم الغدد الصماء حيث تتكون من :

**أولاً : الجزء الغدى : يفرز مجموعة هرمونات أهمها هرمون النمو (GH) والهرمونات المنبهة للغدد وأهمها :**

- أ- الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH)
- ب- الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية (ACTH)
- ج - الهرمونات المنبهة للمناسل وتشمل :
  - \* الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة (FSH) \* الهرمون المنبه للجسم الأصفر (LH)
  - \* الهرمون المنبه لإفراز اللبن (برولاكتين)





ثانيا : الجزء العصبى يفرز مجموعة هرمونات أهمها :

- أ- هرمون المضاد لإدرار البول (القابض للأوعية الدموية) (الفازوبريسين) ADH.
- ب- الهرمون المنبه لعضلات الرحم ( OH ) أوكسيتوسين .

١١- (متروك للطالب) .

- ١٢- لأنه يتحكم فى عمليات الأيض خاصة تضيق البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم . ونقصه فى حالة الطفولة يسبب القزامة وزيادته فى حالة الطفولة تسبب العملاقة كما أن زيادته فى البالغين تسبب الأكرميجالى .

١٣- لأن الجزء الغذى لها يفرز الهرمونات المنبهة للمناسل وتشمل :

أ- الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة ( F S H ) :

- فى الأنثى : يعمل على نمو الحويصلات فى المبيض وتحولها إلى حويصلة جراف .
- فى الذكر : يساعد على تكوين الأئبيبيات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية فى الخصية .

ب- الهرمون المنبه لجسم الأصفر ( L H )

فى الأنثى : يحفز تكوين الجسم الأصفر .

فى الذكر : مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا البينية فى الخصية .

ج- الهرمون المنبه لإفراز اللبن Prolactin : يعمل على إفراز اللبن من الغدد الثديية .

١٤- لأن هرمونات هذا الجزء تفرزها خلايا عصبية موجودة بمنطقة تحت المهاد تسمى الخلايا

العصبية المفرزة ثم تصل إلى الفص الخلفى وتشمل الهرمون المضاد لإدرار البول ADH والهرمون

المنبه لعضلات الرحم ( OH ) أوكسيتوسين

١٥- بسبب وجود الهرمون المضاد لإدرار البول (القابض للأوعية الدموية) (الفازوبريسين) ADH الذى يعمل على :

- أ- تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء فى النفرونات .
- ب- رفع ضغط الدم بعد العمليات الجراحية بسبب فقد كمية من الدم .

١٦- (متروك للطالب) .

١٧- (متروك للطالب) .

١٨- (متروك للطالب) .

١٩- لغياب الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) (الفازوبريسين) الذى يفرز من الجزء العصبى للغدة

النخامية وعند إفرازه يقلل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء فى النفرونات

( وبذلك تتوقف هذه الوظيفة )

٢٠- بسبب الهرمون المنبه لعضلات الرحم ( OH ) أوكسيتوسين الذى :

أ- ينظم تقلصات الرحم (الطلق) ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين

ب- يحفز انتفاخ أو نزول الحليب (اللبن) من الغدة اللبنية استجابة لعملية الرضاعة

٢٢- (متروك للطالب) .





٢٣- لتسهيل الولادة يفعل الهرمون المنبه لعضلات الرحم ( OH ) أوكسيتوسين الذى يفرز من الجزء العصبى للغدة النخامية والذي :

أ- ينظم تقلصات الرحم (انطلق) ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين  
ب- يحفز انقحاق أو نزول الحليب (اللبن) من الغدد اللبنية استجابة لعملية الرضاعة

٢٤- بسبب أولا : إفراز هرمون البروجسترون الذى يفرز من الجسم الأصفر والمشيمة أثناء الحمل لينبه الغدد التنبئية على النمو التريجي استعداداً للرضاعة

ثانيا : بعض هرمونات الغدة النخامية وأهمها :

أ- الهرمون المنبه لإفراز اللبن (برولاكتين) يفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية ويحفز إفراز اللبن من الغدد التنبئية

ب- الهرمون المنبه لعضلات الرحم ( OH ) (أوكسيتوسين) يفرز من الجزء العصبى للغدة النخامية ويحفز انقحاق أو نزول الحليب (اللبن) من الغدد اللبنية استجابة لعملية الرضاعة

ثالثا: يعتبر لبن الأم غذاء جسدى وعاطفى يحمى الطفل من الكثير من الاضطرابات العضوية والنفسية فى المستقبل (انظر التكاثر)

٢٥- (متروك للطالب) .

٢٦- بسبب زيادة إفراز هرمون النمو (GH) فى مرحلة الطفولة والذي يفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية ويتحكم فى عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم .

٢٧- بسبب نقص إفراز هرمون النمو (GH) فى مرحلة الطفولة والذي يفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية ويتحكم فى عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم .

٢٨- بسبب زيادة إفراز هرمون النمو (GH) فى البالغين والذي يفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية ويتحكم فى عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم وفى هذه الحالة :

يتجدد نمو الأجزاء البعيدة فى العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه .

٢٩- لأن زيادة هرمون النمو بعد البلوغ تسبب حالة الأكروميغالى+ ( انظر إجابة السؤال السابق)

٣٠- لأنها تعمل على :

أولا : إفراز هرمون الثيروكسين من الغدة الدرقية الذى يشترط وجود اليود لتكوينه ويؤثر على أجزاء عديدة فى الجسم مثل :

أ- نمو وتطور القوى العقلية والبدنية .

ب- يؤثر على معدل الأيض الأساسى ويتحكم فيه .

ج- يحفز إمتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية .

د- يحافظ على سلامة الجاد والشعر .

ثانيا : إفراز هرمون الكالسيبتونين الذى يقلل نسبة الكالسيوم فى الدم ويمنع امتصاصه من العظام .





٣١- أولاً : للوقاية من نقص إفراز هرمون **الثيروكسين** الذى يفرز من الغدة الدرقية (يشتزم وجود اليود لتكوينه) وعند نقص هذا الهرمون يصاب الإنسان بتضخم بسيط فى الغدة الدرقية وبسبب **القماءة** فى مرحلة الطفولة أو **الميكسديما** فى البالغين .

**ثانياً :** للعلاج من حالات التضخم البسيط للغدة الدرقية .

٣٢- ( **متروك للطالب** ) .

٣٣- ينتج عن زيادة إفراز الغدة الدرقية لهرمون ( **الثيروكسين** ) بشكل غير طبيعى فيسبب :

أ- تضخم ملحوظ للغدة وانتفاخ الجزء الأمامى من الرقبة مع جحوظ فى العينين .

ب- زيادة أكسدة الغذاء ونقص وزن الجسم وزيادة ضربات القلب وتهيج عصبى .

**العلاج :** استئصال جزء من الغدة الدرقية أو باستخدام مركبات طبية أخرى

٣٤- لعلاج حالة التضخم الحجوظى الذى يصاحبها زيادة إفراز الغدة الدرقية لهرمون **الثيروكسين** .

٣٥- لأن زيادة إفراز **الثيروكسين** من الغدة الدرقية يسبب زيادة فى أكسدة الغذاء ونقص فى وزن الجسم .

٣٦- بسبب زيادة (الإفراط) فى إفراز هرمون **الثيروكسين** .

٣٧- بسبب زيادة (الإفراط) فى إفراز هرمون **الثيروكسين** الذى يزيد أكسدة الغذاء فتزداد كمية الطاقة المنطلقة من الجسم فلا يتحمل أى زيادة فى درجة حرارة الجو .

٣٨- بسبب نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون **الثيروكسين** فى البالغين فتظهر الأعراض التالية :

أ- جفاف الجلد وتساقط الشعر .

ب- زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة .

ج- هبوط مستوى التمثيل الغذائى فلا يتحمل البرودة .

د- تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة .

**العلاج :** يعالج المرضى بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها وتحت إشراف طبي متخصص .

٣٩- بسبب نقص هرمونات الغدة الدرقية لهرمون **الثيروكسين** الذى يسبب هبوط مستوى التمثيل الغذائى .

٤٠- بسبب النقص الحاد فى إفراز الغدة الدرقية لهرمون **الثيروكسين** فى البالغين فيقل أكسدة الغذاء ويقل امتصاص السكريات الأحادية ويهبط مستوى التمثيل الغذائى فتبدأ زيادة الوزن .

٤١- بسبب نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون **الثيروكسين** فى الطفولة حيث :

أ- يؤثر على نمو الجسم والنضوج العلقى ويسبب مرض القصر (القماءة) فيكون الجسم قصير والرأس كبير والرقبة قصيرة .

ب- يؤثر على النضوج العلقى للطفل وقد يسبب له تخلف علقى دائم وتأخر فى النمو الجسمى .





- ٤٢- أ- للتأكد من عدم إختلال إفراز الغدة الدرقية **هرمون الثيروكسين** قبل أن يصاب الأطفال بمرض **القماءة** في حالة النقص أو **التضخم الجعوظي** في حالة الزيادة .  
 ب- للبدء في العلاج حيث تكون النتيجة أفضل في مرحلة الطفولة .
- ٤٣- لأنها أربع أجزاء منفصلة أثنان على كل جانب من الغدة الدرقية وتكون مدفونة في أنسجتها .
- ٤٤- لأن الباراثورمون يفرز من الغدد جارات الدرقية وكمية الباراثورمون معتمداً على نسبة الكالسيوم في الدم حيث يكون الإفراز كثيراً مع هبوط نسبة الكالسيوم بالدم .  
 وبذلك يتضح أنه لا يوجد هرمون من الغدة النخامية يحفز إفراز الغدد جارات الدرقية لإفراز الباراثورمون .
- ٤٥- لأنها تفرز هرمون **الباراثورمون** الذي تعتمد كمية على نسبة الكالسيوم في الدم  
 حيث : يزداد الإفراز مع هبوط نسبة الكالسيوم في الدم ليرفع نسبة الكالسيوم في الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة .
- ٤٦- (**متروك للطالب**) .
- ٤٧- لأنه يسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم وسرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب وحدثت تشنجات عضلية مؤلمة .
- ٤٨- لأن إفراز هرمون **الباراثورمون** يزداد مع هبوط نسبة الكالسيوم في الدم ليرفع نسبة في الدم .
- ٤٩- لأن اللبن به مواد غذائية وفيتامينات ونسبة كبيرة من الكالسيوم تدخل في بناء العظام والدم وله دور في انقباض العضلات وضبط نسبة هرمون الباراثورمون (**ما دوره ؟**) ويرفع المناعة .
- ٥٠- لأن كلاهما يحافظ على مستوى الكالسيوم في الدم بمعدلاته الطبيعية حيث يعمل :  
**الكالسيومين على** : تقليل نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع سحبه من العظام  
**أما الباراثورمون** : فعندما يزداد فإنه يرفع نسبة الكالسيوم في الدم نتيجة سحبه من العظام فتصبح هشّة وتعرض للانحناء والكسر .
- ٥١- (**متروك للطالب**) .
- ٥٢- بسبب اختلال توازن الهرمونات الجنسية المفترزة من قشرة الغدة الكظرية والهرمونات الجنسية المفترزة من الغدد المختصة (**المبيض**) فيلاحظ :  
 أ- ظهور صفات وعوارض الرجولة في النساء وعوارض الأنوثة عند الرجال  
 ب- ضمور الغدد الجنسية إذا حدث تورمات في قشرة الغدة الكظرية .
- ٥٣- (**متروك للطالب**) .
- ٥٤- لأنه يعمل على إعادة امتصاص الأملاح مثل الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين
- ٥٥- بسبب نقص هرمون **الألدوستيرون** الذي يفرز من قشرة الغدة الكظرية وعند النقص لن يتم إعادة امتصاص الصوديوم (**فتقل نسبتهما**) وفي نفس الوقت لن يتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين فيرتفع البوتاسيوم في الدم .





- ٥٦- لأن قشرة الغدة الكظرية تفرز هرمونات لها نشاط مشابه للهرمونات الذكرية (الستوستيرون والاندروستيرون) والهرمونات الأنثوية (الاستروجين والبروجسترون) .
- ٥٧- لأن الأدرينالين والنورادرينالين يقومان بعدة وظائف حيوية في حالة الطوارئ التي يوضع فيها الجسم مثل : الخوف - الإثارة - القتال - الهروب فيعملان على :
- أ- زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز .
- ب- زيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم .
- ٥٨- (متروك للطالب) .
- ٥٩- لأن الأدرينالين يعمل على زيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم وزيادة نسبة السكر في الدم يتحول الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز وهذه التغيرات تساعد عضلات الجسم للحصول على الطاقة اللازمة للانقباض مع زيادة استهلاك الأكسجين .
- ٦٠- (متروك للطالب) .
- ٦١- يتأثر الكبد بفعل مجموعة من الهرمونات أهمها :
- الأدرينالين - النورادرينالين - الأنسولين - الجلوكاجون (ثم تذكر تأثير كل منهم على الكبد)
- ٦٢- لأن الأنسولين يفرز من خلايا بيتا جزر لانجرهانز في البنكرياس معتمداً على نسبة الجلوكوز في الدم حيث يكون الإفراز كثيراً مع ارتفاع الجلوكوز بالدم وبذلك يتضح أنه لا يوجد هرمون من الغدة النخامية يحفز إفراز خلايا بيتا جزر لانجرهانز لإفراز الأنسولين .
- ٦٣- لأن عند الخوف أو الغضب يزداد إفراز هرمون الأدرينالين والنورادرينالين من نخاع الغدة الكظرية اللذين يعملان على زيادة نسبة الجلوكوز في الدم من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز .
- ٦٤- لأنه يجمع بين الغدد ذات الإفراز الخارجى والغدد الصماء حيث
- أ- لأن إنزيماته الهاضمة التي تفرز من خلايا حويصلية تصب في الإثني عشر عن طريق القناة البنكرياسية
- ب- يفرز هرمونات في الدم مباشرة من جزر لانجرهانز وهي خلايا غدية صغيرة متخصصة يمكن تمييز نوعين من الخلايا بها .
- \* خلايا ألفا : عددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون .
- \* خلايا بيتا : تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز وتفرز هرمون الأنسولين .
- ٦٥- لأنه يخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريق :
- أ- العمل على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لأنه ضرورى لمرور السكريات الأحادية (عدا الفركتوز) من خلايا غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه .
- ب- التحكم بالعلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفره بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى جليكوجين أو إلى مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى .





٦٦- لأنه يرفع تركيز الجلوكوز في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز يتم أكسده بعد ذلك في خلايا الجسم لانتطلاق الطاقة فلا يشعر الإنسان بالجوع .

٦٧- **لوجود : أ- خلايا بيتا التي تفرز هرمون الأنسولين** الذي يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عند الحاجة .

ب- **خلايا الفا التي تفرز هرمون الجلوكاجون** الذي يعمل على رفع تركيز سكر الجلوكوز بالدم عند الحاجة .

٦٨- **(مترك للمطالع)** .

٦٩- نتيجة ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول الذي يصاحبه إخراج كميات كبيرة من الماء في صورة بول

٧٠- **(مترك للمطالع)** .

٧١- بسبب نقص إفراز **هرمون الأنسولين** بصورة كبيرة من خلايا بيتا جزر لانجرهانز فتزداد نسبة سكر الجلوكوز بالدم لعدم دخوله لخلايا الجسم ليتأكسد وينطلق الطاقة ويستمرار هذه العملية تقل الطاقة فيدخل المريض في غيبوبة .

\* **ملحوظة** قد يدخل مريض السكر في غيبوبة أخرى بسبب :

تعاطي الأنسولين بكمية زائدة ( **سمنة أنسولين** )

مع عدم وجود سكر كافى في الدم ( **الشخص جائع** ) فيتم أكسدة معظم سكر الدم بسرعة أويتحول إلى جليكوجين في الكبد والعضلات وأنسجة الجسم الأخرى وبالتالي لا تتوفر الطاقة فيدخل في غيبوبة .

٧٢- لأن الأنسولين يتأثر بفعل العصارات الهاضمة للبروتين عند وصوله إلى المعدة أو الأمعاء وبذلك يصبح الأنسولين عديم الأثر إذا تم تناوله عن طريق الفم .

٧٣- بسبب إفراز الأنسولين من خلايا بيتا جزر لانجرهانز الموجودة في البنكرياس والذي يعمل على : تشجيع تحويل الجلوكوز الموجود في الدم إلى جليكوجين أو إلى مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى .

٧٤- **لأن عند :**

أ- **نشاط خلايا بيتا جزر لانجرهانز فإنها تفرز الأنسولين** الذى يشجع تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين فى الكبد فتزداد نسبته فى الكبد .

ب- **نشاط خلايا الفا جزر لانجرهانز فإنها تفرز الجلوكاجون** الذى يشجع تحويل الجليكوجين فى الكبد إلى جلوكوز فى الدم فتقل نسبة الجليكوجين فى الكبد .



- ٧٥- بسبب نقص إفراز هرمون الأستروين المفرز من خلايا بيتاجزر لانجرهانز الموجودة في البنكرياس وبالتالي يظل سكر الجلوكوز مرتفع في الدم (خلل في أيض الجلوكوز) وفي نفس الوقت لا يتحول الجلوكوز إلى دهون تخزن في الكبد والعضلات والأنسجة الأخرى (خلل في أيض الدهون)
- ٧٦- لأن سكر الفركتوز يستطيع أن يمر من خلال غشاء الخلايا إلى داخلها حيث يمكن أكسده دون الحاجة للأستروين عكس السكريات الأحادية الأخرى مثل الجلوكوز .
- ٧٧- يفرز من المشيمة والرحم ويسبب ارتخاء الارتفاق العاني عند نهاية فترة الحمل لتسهيل عملية الولادة .
- ٧٨- يفرز من الجسم الأصفر في المبيض والمشيمة ويعمل على انتظام دورة الحمل مثل :
- تنظيم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال وزرع البويضة والتغيرات التي تحدث في الغدد الثديية أثناء الحمل كما أنه يعمل على وقف عملية التبويض طوال فترة الحمل
- ٧٩- يفرز من حويصلات جراف في المبيض ويعمل على :
- ظهور الخصائص الجنسية في الأنثى مثل كبر الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية)
- ٨٠- تفرزها الخلايا البينية في الخصية وتشمل التستوستيرون - الأندروستيرون وهما مسؤولان عن نمو البروستاتا والحويصلات المنوية وظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر .
- ٨١- يحتوي الغشاء المخاطي المبطن للقناة الهضمية على غدد تفرز العصارة الهاضمة من غدد قوية ومجموعة هرمونات من غدد لا قوية تنشط غدد القناة الهضمية لإفراز الإنزيمات الهاضمة وعصارتها المختلفة مثل:
- أ- هرمون الجاسترين يفرز من المعدة وينتقل خلال الدم إلى المعدة مرة أخرى ليحثها على إفراز العصير المعدي
- ب- هرمون السكريتين وهرمون الكوليسيستوكينين يفرزان من الأمعاء الدقيقة وينتقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية .
- ٨٢- لأن بعض الهرمونات تنشط غدد القناة الهضمية لإفراز الإنزيمات الهاضمة وعصارتها المختلفة (انظر إجابة السؤال السابق) .
- ٨٣- لأن زيادة إفراز الجاسترين الذي يفرز من المعدة في الدم مباشرة ينتقل إلى المعدة مرة ثانية عن طريق الدم فيزيد من إفراز عصارتها الحامضية فتزداد الحموضة (HCl).



**ثانياً: إجابات أسئلة تنبأ بما يحدث عند : صفحة ٦٦ ← ٦٧ (كتاب الأسئلة)**

- ١- يؤدي إلى اختلال الوظيفة التي يؤديها مما قد يسبب اعراضاً مرضية تختلف من هرمون إلى آخر .
- ٢- يستمر البنكرياس في إفراز عصاراته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الإثني عشر لوجود الغشاء المخاطي المبطن للإثني عشر الذي يفرز هرمونات تسير في تيار الدم حتى تصل إلى البنكرياس فتنبهه إلى إفراز عصاراته الهاضمة .
- ٣- يتوقف إفراز الخلايا العصبية المفرزة لهرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية وأهمها :  
 \* الهرمون المضاد لإدرار البول (لقايش للأوعية الدموية) (نفاذوبريسين) ADH .  
 \* الهرمون المنبه لعضلات الرحم أثناء الولادة عند الإناث (وكسيوتوسين) (OH) .
- ٤- يموت الإنسان لتوقف إفراز هرمونات الجزء الغدي وأهمها :  
 أ- هرمون النمو (GH)  
 ب- الهرمون المنبه للغدة مثل :  
 \* الهرمونات المنبهة للغدة الدرقية TSH \* الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية ACTH  
 ج- الهرمونات المنبهة للمناسل مثل :  
 \* الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة FSH \* الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH  
 \* الهرمون المنبه لإفراز اللبن (برولاكتين)  
 وبالتالي يتوقف إفراز جميع الهرمونات السابقة وتتوقف وظائفها فيموت الإنسان .
- ٥- يسبب الأوروميجالي وفيها يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه .
- ٦- يسبب القزامة لنقص تصنيع البروتين الذي يتحكم في نمو الجسم
- ٧- يسبب العطفة لزيادة تصنيع البروتين الذي يتحكم في نمو الجسم
- ٨- أ- يتوقف إفراز الهرمون المنبه لعضلات الرحم (وكسيوتوسين) (OH) فتصبح عملية الولادة متعسرة ويقل اندفاع أو نزول الحليب من الغدد اللبنية وتحتاج المرأة إلى تدخل جراحي .  
 ب- يتوقف إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول (نفاذوبريسين) ADH فيزداد كمية البول وينخفض ضغط الدم واستمرار ذلك قد يسبب الوفاة .
- ٩- (متروك للطالب) .
- ١٠- تبدأ تقلصات الرحم بشدة مسبباً إخراج الجنين قبل موعد ولادته وهذا يسبب خطر شديد على الجنين (جهاض)
- ١١- أ- تقل كمية البول بصورة كبيرة لإعادة امتصاص الماء في النفرون ويتراكم الماء في الجسم .  
 ب- يرتفع ضغط الدم بصورة كبيرة قد تسبب خطر على حياته ما لم يكن تحت إشراف طبي دقيق .
- ١٢- لن يتكون الأنثبيبات المنوية والحيوانات المنوية وبذلك يصبح عقيم .





- ١٣- يموت الحيوان لأن الغدة النخامية هي التي تتحكم في جهاز الغدد الصماء بأكمله عن طريق الهرمونات التي تفرزها وتؤثر فيها .
- ١٤- يسبب تضخم ججوطى وفيه نلاحظ :
- أ- تضخم ملحوظ للغدة وانتفاخ الجزء الأمامى من الرقبة مع جحوظ فى العينين
- ب- زيادة أكسدة الغذاء ونقص وزن الجسم وزيادة ضربات القلب وتهيج عصبى .
- ١٥- أ- يؤثر على نمو الجسم والنضوج العقلى ويسبب مرض القصر (القماءة) فيكون الجسم قصير والرأس كبيرة والرقبة قصيرة .
- ب- يؤثر على النضوج العقلى للطفل وقد يسبب له تخلف عقلى دائم وتأخر فى النمو الجنسى .
- ١٦- يصاب بالميكسوديما وأهم أعراضها :
- أ- جفاف الجلد وتساقط الشعر .
- ب- زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة
- ج - هبوط مستوى التمثيل الغذائى فلا يتحمل البرودة.
- د- تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة .
- ١٧- يقل إفراز هرمون الثيروكسين وتظهر حالة التضخم البسيط الذى يختلف أعراضها باختلاف المرحلة العمرية التى يمر بها هذا الإنسان فإذا كان فى مرحلة الطفولة : أصيب بالقماءة ( + الأعراض ) وإذا كان فى مرحلة البلوغ أصيب بالميكسوديما ( + الأعراض ) .
- ١٨- تزداد نسبة الكالسيوم فى الدم نتيجة سحبه من العظام فتصبح العظام هشّة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة (ملحوظة): يوجد نخاع العظام الأحمر داخل بعض العظام الذى له دور كبير فى تكوين الدم وخلايا المناعة
- (كما سيلي فى المناعة)
- ١٩- يموت الإنسان لتوقف إفراز هرمون الثيروكسين وهرمون الكالسيونين حيث أن (نشرح وظيفة كل منها)
- ٢٠- يزداد هرمون الباراثورمون فيسبب زيادة نسبة الكالسيوم فى الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة .
- ٢١- (متروك للطالب) .
- ٢٢- يقل هرمون الباراثورمون فيسبب نقص نسبة الكالسيوم فى الدم وسرعة الانفعال والغضب والثورة لأكل سبب وحدث تشنجات عضلية مؤلمة .
- ٢٣- (متروك للطالب) .
- ٢٤- تظهر صفات وعوارض الرجولة فى النساء وعوارض الأنوثة عند الرجال .
- ٢٥- تضمر الغدة الجنسية سواء كان ذكر أو أنثى ويصاب بالعقم .
- ٢٦- يفرز نخاع الغدة الكظرية هرمونا الأدرينالين والنورادرينالين الذين يعملان على :
- أ- زيادة نسبة السكر فى الدم .
- ب- زيادة وقوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم .





٢٧- يظهر عليها بعض علامات الذكورة الثانوية مثل :

وجود الشعر في الوجه ( النحية والشارب) - (صغر حجم الثديين) - (قوة العضلات) .

٢٨- ( متروك للمطالع ) .

٢٩- يموت الإنسان لتوقف إفراز هرمونات القشرة مجموعة الهرمونات (السكرية - المعدنية - الجنسية

- مجموعة الخهرمونات) حيث أن : ( اشرح وظيفة كل منها)

وكذلك توقف إفراز هرمونات نخاع الغدة الكظرية - الأدرينالين - النور أدرينالين

حيث أن ( نشرح وظيفة كل منها)

٣٠- يقل إفراز الأنسولين ويزداد نسبة سكر الجلوكوز في الدم وتظهر أعراض مرض البول السكرى .

٣١- لن يتم العلاج ( ن يتم خفض نسبة السكر في الدم ) لأن الأنسولين يحقن في الدم ولا يتعاطى عن طريق

الفم لأنه يتأثر بفعل العصارات الهاضمة للبروتين عند وصولها إلى المعدة أو الأمعاء وبذلك يكون

الأنسولين قديم الأثر إذا تم تناوله عن طريق الفم .

٣٢- يزداد إفراز هرمون الأنسولين بصورة كبيرة مسببا حدوث غيبوبة للمريض تسمى ( صدمة الأنسولين)

نتيجة خفض نسبة سكر الجلوكوز الموجود بالدم بصورة كبيرة حيث قام هرمون الأنسولين بوظيفته

وهى خفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين :

أ- الحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لأنه ضرورى لمرور السكريات

الأحادية ( عدا الفركتوز ) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه .

ب- التحكم بالعلاقة بين الجلوكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى

جليكوجين أو إلى مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى .

٣٣- يزداد إفراز هرمون الجلوكاجون بصورة كبيرة مسببا حدوث مرض البول السكرى نتيجة زيادة نسبة السكر

في الدم بصورة كبيرة حيث قام هرمون الجلوكاجون بوظيفته ( عكس هرمون الأنسولين) حيث يرفع

تركيز الجلوكوز في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز .

٣٤- يموت الحيوان :

أ - لتوقف إفراز العصارة البنكرياسية والتي لها دور فى هضم الكربوهيدرات والدهون والبروتين

فلا يحدث هضم أو امتصاص .

ب - توقف إفراز الأنسولين والجلوكاجون فيختل تنظيم السكر بالدم .

٣٥- لن يزداد نسبة السكر في الدم بصورة كبيرة وذلك لأن سكر الفركتوز يستطيع أن يمر من خلال غشاء

الخلايا إلى داخلها حيث يمكن أكسدة دون الحاجة للأنسولين عكس السكريات الأحادية الأخرى

٣٦- لن تفرز الأندروجينات ( التستوستيرون والأندروستيرون ) وبالتالي لن تنمو البروستاتا والحوصيلات

المنوية ولن تظهر الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر ويصبح عقيم .





٣٧- لن تنمو البروستاتا والحوصيلات المنوية ولن تظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية عند البلوغ ويصبح عند ذلك عقيم .

٣٨- لن تظهر الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية وبالتالي تظل الغدد الثديية صغيرة ولن يحدث دورة شهرية فتصبح عقيمة

٣٩- تصبح عملية الولادة الطبيعية متعسرة لعدم ارتخاء الارتفاق العانى .

٤٠- يحدث ارتخاء فى منطقة الارتفاق العانى ويحدث خطر على الجنين قد يؤدى إلى الإجهاض .

٤١- يتأثر إنتاج العصارات الهاضمة والهرمونات (الجاسترين - السكرتين - الكوليستوكينين)

مما يؤدى إلى صعوبة الهضم وبالتالي صعوبة الامتصاص فيؤثر على صحة الإنسان .

٤٢- يزداد إفراز العصير المعدى والإنزيمات الهاضمة فى المعدة وتردد الحموضة بالمعدة

٤٣- (متروك للطالب) .

٤٤- لن ينشط البنكرياس على إفراز عصارته الهاضمة فتقل كفاءة عملية الهضم .

### ثالثاً : إجابات أسئلة التعليق على الرسم والمستويات العليا : صفحة ٦٨ ← ٧٦ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ- ١- الغدة النخامية  
٢- الغدة الدرقية  
٣- الغدة البنكرياسية (جزر لانجرهانز)  
٤- الخصية  
٥- المبيض  
٦- الغدة الكظرية ( فوق الكلوية )  
٧- الغدة التيموسية  
٨- الغدة الجار الدرقية

#### ب- أنواع الغدد فى جسم الإنسان

غدد قنوية ( ذات إفراز خارجى )	غدد صماء ( لا قنوية ) ( ذات إفراز داخلى )	غدد مشتركة ( مختلطة ) ( ذات إفراز داخلى وخارجى )
بها جزء مفرز وقتوات خاصة تصب إفرازاتها . * داخل الجسم (الغدة النخامية والهيضية) * خارج الجسم (الغدة العرقية )	ليس لها قنوات خاصة بها بل تصب إفرازاتها (الهرمونات ) مباشرة فى الدم مثل الغدة (النخامية - الدرقية - جارات الدرقية)	تجمع بين الغدد القنوية والصماء وتتركب من جزء غدى قنوى وآخر غدة صماء أو لا قنوية مثل : ( البنكرياس - الخصية )

ح- ١- هرمون (النمو) GH - TSH - ACTH - البرولاكتين من الغدة النخامية

٢- هرمون (الثيروكسين والكالسيتونين) من الغدة الدرقية .

٣- هرمون البارثورمون من الغدد جارات الدرقية .

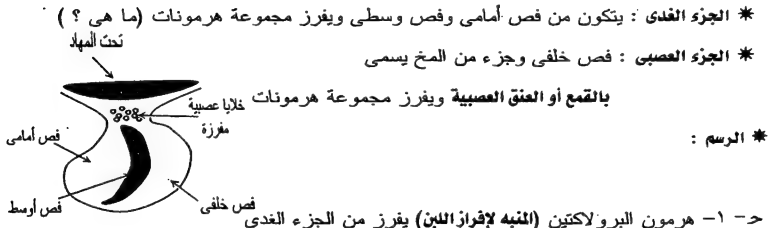
٤- هرمون ( الأدرينالين - النور أدرينالين - الألدوستيرون - الكورتيزون ) من الغدة الكظرية

- ٥- هرمون التيموسين من الغدة التيموسية .
- ٦- هرمون ( الأنسولين - الجالوجون ) من جزر لانجرهانز في البنكرياس .
- ٧- هرمون ( الأستروجين - البروجسترون ) من المبيض .
- ٨- هرمون ( التستوستيرون - الأندروستيرون ) من الخصية .
- ٩- لأنها تفرز مجموعة من الهرمونات تتحكم في جهاز الغدد الصماء بأكمله وتؤثر في إفراز معظم الغدد الصماء .
- هـ - ١- الخصية ( في الذكور فقط )
- ٢- المبيض ( في الإناث فقط )

- ١- ١- GH ( هرمون النمو )
- ٢- ACTH
- ٣- TSH
- ٤- FSH+LH
- ٥- برولاكتين ( prolactin )

ب- مكان الغدة النخامية تقع أسفل المخ وتتصل بتحت المهاد ( الهيبوثالامس )

تركيب الغدة النخامية :



- ح- ١- هرمون البرولاكتين ( المنبه لإفراز اللبن ) يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية يعمل على إفراز اللبن من الغدد الثديية .
- ٢- الهرمون المنبه لعضلات الرحم ( OH ) ( أوكسيتوسين ) يفرز من الجزء العصبي للغدة النخامية
- د- ١- هرمون النمو ( GH )
- ٢- الهرمون المنبه للغدة الدرقية ( TSH )
- ٣- الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية ( ACTH )
- ٤- الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة ( FSH )
- ٥- الهرمون المنبه للجسم الأصفر ( LH )
- ٦- الهرمون المضاد لإدرار البول ( ADH ) ( القابض للأوعية الدموية ) ( الفازوبريسين )



- (٣) الشخص (أ) : مصاب بـ (النقرامة) بسبب : نقص إفراز هرمون النمو (GH) في الطفولة  
الشخص (ب) : مصاب بـ (العقلقة) بسبب : زيادة إفراز هرمون النمو (GH) في الطفولة  
الشخص (ح) : مصاب بـ (الأكروميغالي) بسبب : زيادة إفراز هرمون النمو (GH) في البالغين

(٤) أ - ١ - الهرمون المضاد لإدرار البول (النقايض للأوعية الدموية) (انفاذوبريسين) ADH

٢ - الدم

- ب - تأثير (١) على الكليتين وكمية البول : يقلل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء في النفرون  
ح - تأثير (١) على (٢) : يعمل على رفع ضغط الدم .

(٥) أ - تنشأ بعض الحالات المرضية بسبب نقص أو زيادة إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين كما يلي :

٢ - الإفرط (الزيادة) في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين يسبب التضخم الجحوظي .	١ - نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين يسبب التضخم البسيط . * يحدث النقص في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين بسبب : نقص اليود في الغذاء والماء والهواء . ويعالج بإضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة .
* الأعراض :	أهم المضاعفات الناتجة عن نقص إفراز هرمون الثيروكسين
١ - تضخم ملحوظ في الغدة الدرقية .	أ - مرض القصر (القماءة)
٢ - انتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة مع جحوظ في العينين .	ب - مرض الميكسوديما
٣ - زيادة في كمية الغذاء ونقص في وزن الجسم .	نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في البالغين .
٤ - زيادة ضربات القلب وتهيج عصبي .	١ - يورثر على نمو الجسم فيكون الجسم قصير - الرأس كبير - الرقبة قصيرة .
* العلاج :	٢ - يؤثر في النضوج العقلي للطفل وقد يسبب له تخلفاً عقلياً وتأخر في النضوج الجنسي .
استئصال جزء من الغدة الدرقية أو باستخدام مركبات طبية أخرى .	١ - جفاف الجلد وتساقط الشعر . ٢ - زيادة في وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة . ٣ - هبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة . ٤ - تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة .
* العلاج :	* العلاج :
استئصال جزء من الغدة الدرقية أو باستخدام مركبات طبية أخرى .	يعالج المرضى بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها تحت إشراف طبي متخصص



- ب- تقع فى الجزء الأمامى للرقبة ملاصقة للقنبرة الهوائية
- ح - ١ - الغدة الدرقية .
- ٢ - القنبرة الهوائية
- د - وظيفة الغدة الدرقية :
- \* إفراز هرمون الثيروكسين الذى يشترط وجود اليود لتكوينه ويؤثر على أجزاء عديدة فى الجسم مثل:
- نمو وتطور القوى العقلية والبدنية .
  - يؤثر على معدل الأيض الأساسى ويتحكم فيه .
  - يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية .
  - يحافظ على سلامة الجلد والشعر .
- \* إفراز هرمون الكالسيتونين الذى يقلل نسبة الكالسيوم فى الدم ويمنع سحبه من العظام

(٦) أ - ١ - الغدد جارات الدرقية ٢ - الغدة الدرقية

ب- تفرز هرمون الباراثورمون الذى تعتمد كميته على نسبة الكالسيوم فى الدم حيث يزداد الإفراز مع هبوط نسبة الكالسيوم فى الدم

ح -

عند نقص إفراز هرمون الباراثورمون	عند زيادة إفراز هرمون الباراثورمون
تقل نسبة الكالسيوم فى الدم - سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب - تشنجات عضلية مؤلمة	تزداد نسبة الكالسيوم فى الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة

(٧) أ - الغدة الدرقية وتقع فى الجزء الأمامى من الرقبة ملاصقة للقنبرة الهوائية

ب- الشكل (أ) : شخص يعانى من مرض التضخم الجحوظى وينتج من زيادة إفراز هرمون الثيروكسين بشكل غير طبيعى.

الشكل (ب) : شخص يعانى من مرض التضخم البسيط وينتج عن نقص إفراز هرمون الثيروكسين بسبب نقص اليود فى الغذاء والماء والهواء ويمكن علاجه بتوافر اليود فى الغذاء .

ح - ( متروك للطالب )

(٨) أ - يتضح من الرسم أن : إفراز هرمون الباراثورمون يزداد مع هبوط نسبة الكالسيوم فى الدم حيث تعتمد

كمية هرمون الباراثورمون على نسبة الكالسيوم فى الدم و نتيجة ذلك : ( انظر الجدول الموجود بـ ح ٦ )

ب- انظر المقارنات

- (٩) أ-١- الهرمون (A) هو الكالسيتونين يفرز من الغدة الدرقية .  
 ٢- الهرمون (B) هو الباراثورمون يفرز من الغدة جارات الدرقية .  
 ب-١- الأعراض التي تظهر على الشخص في الفترة (C) (تقل نسبة الكالسيوم في الدم - سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب - تشنجات عضلية مؤلمة) .  
 ٢- الأعراض التي تظهر على الشخص في الفترة (D) (تزداد نسبة الكالسيوم في الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة)

- (١٠) أ- لأن كود برنار اعتبر أن السكر المخزّن في الكبد ( الجليكوجين ) إفراز دخلي والصفراء إفراز خارجي .  
 ب- يعتبر خاطئ لأن السكر المخزّن في الكبد (الجليكوجين) ليس هرمون .  
 ح- إفرازات العضو (١) (البنكرياس) تنقسم إلى :  
 ١- العصارة البنكرياسية والتي تحوي إنزيمات هاضمة والتي تفرز من خلايا حويصلية وتصب في الإثني عشر عن طريق القناة البنكرياسية .  
 ٢- هرمونات تصب في الدم مباشرة عبارة عن : الأنسولين - الجلوكاجون .  
 د- الإفراز الذي يمر في القناة البنكرياسية هو : العصارة البنكرياسية .  
 هـ- في الكبد .  
 و- (مترك للطلاب)

- (١١) أ- (٦ ، ٤) ب- (٤ ، ٣ ، ٢) ح- (١) د- (٣)  
 هـ- (٢ ، ٧) و- (٣) ز- (١)

- (١٢) أ- نخاع الغدة الكظرية ويزداد إفرازهما في حالات الطوارئ مثل (الخوف - الإثارة - القتال - الهروب)  
 ب- التغيرات هي :

- ١- زيادة قوة وسرعة انقباض القلب  
 ٢- رفع ضغط الدم  
 ٣- زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز  
 ٤- زيادة استهلاك الأكسجين (زيادة عدد مرات الشهيق والزفير)  
 ح- من (١) إلى (٥) تزداد ، (٦) تقل .

- (١٣) أ-١- خلايا قنابات العصارة البنكرياسية  
 ٢- خلايا ألفا تنتج الجلوكاجون  
 ٣- خلايا بيتا تنتج الأنسولين  
 ٤- قناة بنكرياسية  
 ٥- البنكرياس





- ب- البنكرياس غدة مشتركة : لأنه يجمع بين الغدد ذات الإفراز الخارجى والغدد الصماء حيث :
- أ- يفرز إنزيمات هاضمة من خلايا حويصلية يصبها في الإثنى عشر بالقناة البنكرياسية
- ب- يفرز هرمونات في الدم مباشرة من جزر لانجرهانز وهى خلايا غدية صغيرة متخصصة الوظيفة: المحافظة على مستوى ثابت من السكر فى الدم حوالى ( ٨٠ - ١٢٠ ) ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup>
- عن طريق الجلوكاجون والأنسولين للذين لهما علاقة مباشرة باستخدام السكر فى الجسم .
- ح- ١- خلايا ألفا : عددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون .
- ٢- خلايا بيتا : تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز وتفرز هرمون الأنسولين .

١٤- أ- أولا : من ( أ ) إلى ( ب ) بدأت نسبة سكر الجلوكوز فى الزيادة عن المعدل الطبيعى حيث وصلت إلى ( ١٥٠ ملليجرام جلوكوز / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم ) بسبب هضم الوجبة وامتصاص ما بها من سكر .  
جلوكوز فى الدم

ثانيا : من ( ب ) إلى ( ح ) : بدأت نسبة سكر الجلوكوز فى العودة إلى المعدل الطبيعى تقريبا حيث أصبحت من ( ٨٠ إلى ١٢٠ ملليجرام جلوكوز / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم ) بسبب عمل هرمون الأنسولين حيث قام :  
بخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين :  
أ- الحث على أكسدة الجلوكوز فى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لأنه ضرورى لمروى السكريات الأحادية ( عدا الفركتوز ) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه .

ب- التحكم بالعلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى جليكوجين أو مواد دهنية تخزن فى الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى

ثالثا : من ( ح ) إلى ( د ) : استمرت نسبة سكر الجلوكوز عند المعدل الطبيعى من ٨٠ إلى ١٢٠ ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم بسبب عمل هرمون الجلوكاجون الذى يعمل عكس هرمون الأنسولين حيث يرفع تركيز الجلوكوز فى الدم بتحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز .

ب- لإنتاج الطاقة اللازمة للقيام بجميع العمليات الحيوية .

ح - من ( ٨٠ إلى ١٢٠ ) ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم

د- ١- جزر لانجرهانز فى البنكرياس تقوم خلايا ألفا بإنتاج هرمون الجلوكاجون وخلايا بيتا بإنتاج هرمون الأنسولين

٢- قشرة الغدة الكظرية : تقوم الهرمونات السكرية ( الكورتيزون والكورتيكوستيرون ) بتنظيم أيض المواد الشوية للجسم .

٣- نخاع الغدة الكظرية : ( الأدرينالين والنورادرينالين ) .

٤- الغدة الذرقية : هرمون الثيروكسين يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية



- (١٥) أ- تبعاً لنوع المادة الغذائية التي تناولها الإنسان وكميتها وحالة الإنسان من الجوع أو الشبع .  
 ب- في الشكل (١) : قام الكبد بتحويل الزائد من الجلوكوز إلى جليكوجين (نشا حيواني) بفعل هرمون الأنسولين بفعل الجلوكوز (١٠٠ ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم) المعدل الطبيعي .  
 في الشكل (٢) : قام الكبد بإخراج بعض الجليكوجين المخزن وتحويله إلى جلوكوز تحت سيطرة هرمون الجلوكاجون لتصبح نسبة الجلوكوز (١٠٠ ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم) المعدل الطبيعي .  
 ح - ١- هرمون الأنسولين يفرز من خلايا بيتا ويعمل على خفض نسبة سكر الجلوكوز بالدم  
 ٢- هرمون الجلوكاجون يفرز من خلايا ألفا ويعمل على رفع نسبة سكر الجلوكوز بالدم .  
 د- الكبد (اشرح)

- (١٦) أ- هرمون الأنسولين يعدل الوضع من ( أ ) إلى (ب) هرمون الجلوكاجون يعدل الوضع من (ح) إلى ( د )  
 ب- ١- جزر لانجرهانز تقع بالبنكرياس  
 \* بيتا جزر لانجرهانز : تفرز هرمون الأنسولين بخفض نسبة سكر الجلوكوز بالدم ( كيف ؟ )  
 \* ألفا جزر لانجرهانز : تفرز هرمون الجلوكاجون برفع نسبة سكر الجلوكوز بالدم (كيف؟)  
 ٢- القدة الدرقية : تقع في الجزء الأمامي من الرقبة ملاصقة للقبة الهوائية وتفرز هرمون الثيروكسين الذي يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية  
 ٣- الغدتان الكنكريتان في (البشرة) : تقع كل غدة منهما فوق أحد الكليتين وتفرز الهرمونات السكرية ( الكورتيزون والكورتيكوستيرون ) اللذان ينظمان ايض المواد النشوية بالجسم  
 ح- في جميع خلايا أنسجة الجسم خاصة الكبد والعضلات لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية  
 د- ٨٠ إلى ١٢٠ مجم / سم<sup>٣</sup> دم  
 هـ - ١- البنكرياس : عن طريق افراز هرمون الأنسولين والجلوكاجون .  
 ٢- الكبد . (اشرح)  
 و- هرمون الجلوكاجون ويعمل عن انخفاض نسبة السكر في الدم .

- (١٧) أ- \* الهرمون (A) أنسولين : يفرز من خلايا بيتا جزر لانجرهانز الموجودة بالبنكرياس .  
 \* الهرمون (B) جلوكاجون : يفرز من خلايا ألفا جزر لانجرهانز الموجودة بالبنكرياس .  
 ب- في الفترة (C) تركيز الجلوكوز بالدم ٤٠ ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم ( أقل من الطبيعي) لذلك فإن هرمون الأنسولين لا يعمل تقريباً بينما يعمل هرمون الجلوكاجون (اشرح وظيفة الجلوكاجون)  
 ح- في الفترة (D) تركيز الجلوكوز بالدم من (١٦٠ ← ٢٠٠) ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم (أعلى من الطبيعي) لذلك فإن هرمون الجلوكاجون لا يعمل تقريباً بينما يعمل هرمون الأنسولين ( اشرح وظيفة الأنسولين )



- (١٨) أ- عندما زادت نسبة جلوكوز الدم زاد إفراز الأنسولين فنقص نسبة جلوكوز الدم كما يلي :
- ١- الحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لأن الأنسولين ضرورى لمروور السكريات الأحادية (عنا الفركتوز ) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه.
  - ٢- التحكم بالعلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع الأنسولين تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين أو مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى لذلك بدأت نسبة الجليكوجين في الكبد في الزيادة وبدأ إفراز الأنسولين يقل مرة ثانية .
  - ب- ١- هرمون الجلوكاجون : يعمل عكس هرمون الأنسولين حيث يرفع تركيز الجلوكوز في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز يفرز في حالة نقص سكر الدم (الجوع)
  - ٢- هرمون الأدرينالين وهرمون الثيرونات : يفرزا من نخاع الغدة الكظرية ويعملان على زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز ويفرزان في حالة الطوارئ التى يوضع فيها الجسم مثل (الخوف - الإثارة - القتال - الهروب )
  - ح- مرض البول السكرى : يتميز بالخلل في أيض الجلوكوز والدهون بالجسم حيث يعانى المريض من :
    - ١- ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعى لذلك يظهر في تحاليل البول .
    - ٢- تعدد التبول والعطش .
    - ٣- نقص إفراز الأنسولين
    - ٤- حدوث غيبوبة في بعض الحالات .

- (١٩) أ- الهرمون (A) جلوكاجون يفرز من خلايا الفا جزر لانجرهانز بالبنكرياس .  
الهرمون (B) جلوكاجون يفرز من خلايا بيتا جزر لانجرهانز بالبنكرياس .
- ب- زاد الهرمون (A) جلوكاجون في نهاية الفترة الأولى وبداية الفترة الثانية (قبل تناول الطعام) لرفع نسبة سكر الجلوكوز بالدم ( كيف ؟ )
- ح- زاد الهرمون (B) أنسولين في الفترة الثالثة (بعد تناول الطعام يساعتين) لأن بعد الهضم والامتصاص ارتفعت نسبة سكر جلوكوز الدم فيبدأ الأنسولين عمله لخفض نسبة السكر في الدم ( كيف ؟ )

#### (٢٠) أ- \* في الحالات العادية :

- ١- الهرمون الذى ينظم التحول الذى يتم في (س) هو الأنسولين.
  - ٢- الهرمون الذى ينظم التحول الذى يتم في (ص) هو الجلوكاجون .
- \* في حالات الطوارئ : هرمونات ( الأدرينالين والثيرونات ) تنظم التحول الذى يتم في (ص)
- ب- ( متروك لطلاب ) .



(٢١) أ- الحالة A : شخص سليم من المرض لأن سكر الجلوكوز بالدم فى حدود ١٠٠ ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم

وهذا يقترب من المعدل الطبيعى (٨٠ ← ١٢٠) ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم .

الحالة B : شخص مريض بالبول السكرى بسبب عدم إفراز البنكرياس للأنسولين حيث يتغير تركيز

سكر الجلوكوز بالدم بصورة واضحة بين (١٥٠ وأعلى من ٣٠٠) ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم

الحالة C : شخص مريض بالبول السكرى بسبب إفراز البنكرياس كميات قليلة من الأنسولين حيث

يتأرجح نسبة الجلوكوز بالدم بين (٢٠٠ ← ٣٠٠) ملليجرام / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> دم

ب- دور الكبد : متروك للطالب

ح- ١- الإقلال من تناول الكربوهيدرات والدهون والاعتماد على الخضروات والبروتينات .

٢- شرب كميات كبيرة من الماء .

٣- ممارسة الرياضة .

٤- تناول عقاقير لتنشيط البنكرياس لإفراز الأنسولين .

٥- تناول عقاقير لتنشيط الكبد للقيام بوظائفه فى ضبط نسبة السكر .

د- أعراض البول السكرى ( متروك للطالب )

هـ- يشعر مريض البول السكرى بالعطش بسبب ارتفاع نسبة الجلوكوز بالدم عن المعدل الطبيعى

فتقوم الكلية بطرد بعض الجلوكوز ذاتياً فى البول ( حيث يصاحبه إخراج كميات كبيرة من الماء ) فيشعر

بالعطش وبالتالي يتناول الماء وهكذا .

وعند نقص كمية الماء التى يشربها مريض البول السكرى فإن الجزء العصبى للغدة النخامية

يفرز الهرمون المضاد لإدرار البول ( ADH ) ( الفازوبريسين ) حتى يقل كمية البول حتى لا يضار

المريض من نقص الماء بصورة شديدة )

(٢٢) أ- الخصية

ب- الخلايا البينية

ح- هرمونا التستوستيرون والأندروستيرون وهما مسئولان عن :

نمو البروستاتا والحويصلات المنوية وظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر .

د- لأن الخصية تفرز هرموناً للتستوستيرون والأندروستيرون من الخلايا البينية فى الدم مباشرة

( لا قنوية ) كما تفرز السائل المنوى الذى ينقل عن طريق الوعاء الناقل إلى خارج الجسم

( غدة قنوية ) كما سيلي فى التكاثر .



(٢٣)

١- الاستروجين (استراديول)	٢- البروجسترون	٣- الريلاكسين
ظهور الخصائص الجنسية في الأنثى مثل كبر الغدد التنديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية) (انظر التكاثر)	انتظام دورة الحمل مثل: تنظيم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال وزرع البويضة والتغيرات التي تحدث في الغدد التنديية أثناء الحمل (انظر التكاثر)	ارتخاء الارتفاق العائى عند نهاية فترة الحمل لتسهيل عملية الولادة .

ب- يطلق عليها ( استروجينات ) ( الهرمونات الجنسية الأنثوية )

ح- لأن المبيض يفرز هرمونات في الدم مباشرة وليس له قناة (حيث أن قناة فالوب تقع أمامه وغير متصلة مباشرة به) (انظر التكاثر)

(٢٤)

أ- الجاسترين : يحدث المعدة على إفراز العصير المعدى .

ب- السكريتين - الكوليسيستوكينين : حيث البنكرياس على إفراز العصارة البنكرياسية .

(٢٥)

الغدة القنوية : هي (الثدى) (غدة لبنية) التي تتأثر بالهرمون المنبه لإفراز اللبن (برولاكتين) المفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية .

الغدة المشتركة : هي الخصية التي تتأثر بهرمون :

أ- FSH فى الذكر يساعد على تكوين الأنبيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية فى الخصية .  
ب- LH فى الذكر وهو مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا البينية فى الخصية .

(٢٦)

( ١ ) ، ( ب ) ، ( ح ) ( متروكة للطالب )

٥- ١- هرمون النمو (GH) يفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية يتحكم فى عمليات الأيض وخاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم .

٢- هرمون الكالسيثونين : يفرز من الغدة الدرقية ويعمل على تقليل نسبة الكالسيوم فى الدم ويمنع سحبه من العظام .

٣- هرمون الباراثورمون : يفرز من الغدد جارلات الدرقية وتعتمد كمية إفرازه على نسبة الكالسيوم فى الدم وعند زيادة الباراثورمون يسحب الكالسيوم من العظام وبذلك تصبح العظام هشّة وتعرض للانهاء والكسر بسهولة وفى نفس الوقت تزداد نسبة الكالسيوم فى الدم .

٤- هرمون الريلاكسين : يفرز من المشيمة والرحم عند المرأة الحامل .  
يسبب ارتخاء الارتفاق العائى عند نهاية فترة الحمل لتسهيل عملية الولادة .





## \* رابعاً : إجابات أسئلة كتب نبذة مختصرة عن صفحة ٧٦ (كتاب الأسئلة)

المفهوم العلمى	التعريف
١. الهرمونات	مواد كيميائية عضوية تتكون داخل غدد صماء تنتقل عن طريق الدم مباشرة إلى عضو آخر عادة ما يؤثر على وظيفته ونموه ومصدر تغذيته . (انظر المقارنات)
٢. خصائص الهرمونات	١- معظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تنشط أعضاء أو غدد أخرى . ٢- تتكون الهرمونات من البروتين المعقد أو من مركبات بسيطة كالأحماض الأمينية أو إستيرويدات ( مواد دهنية ) . ٣- تفرز بكميات قليلة تقدر بالميكروجرام ( ١/١٠٠٠ ملليجرام ) حيث تفرز بالكميات المطلوبة لتؤدى وظائفها على أحسن وجه لأنه إذا زاد إفراز الهرمون أو نقص سينودى إلى اختلال فى الوظيفة مما قد يسبب أعراض مرضية تختلف من هرمون إلى آخر .
٣. أهمية الهرمونات للإنسان	لهرمونات أهمية كبيرة فى حياة الإنسان تتمثل فى أداء الوظائف التالية : ١- إتران الوضع الداخلى للجسم وتنظيمه . ٢- نمو الجسم . ٣- سلوك الإنسان ونموه العاطفى والتفكيرى . ٤- التمثيل الغذائى ٥- النضوج الجنسى
٤. الأوكسينات (الهرمونات النباتية)	* مواد كيميائية ذات تأثير قوى على تفاعلات وأيض النباتات مثل : * أول من أشار إليها هو العالم بويسن جنسن . * أتنول حمض الخليك مكان الإفراز : الخلايا الحية فى القمم النامية والبراعم (ليس للنبات غدد تفرز الهرمونات)
٥. أهمية الأوكسينات	١- تنظيم تتابع نمو الأنسجة وتنوعها . ٢- التأثير على النمو بالتنشيط أو التثبيط . ٣- التأثير على العمليات الوظيفية فى جميع خلايا وأنسجة النبات . ٤- التحكم فى موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها . ٥- تمكن الإنسان من التحكم فى إخضاع نمو النبات .
٦. الغدد القنوية ( ذات إفراز خارجى )	بها جزء مغرز وقنوات خاصة تصب إفرازاتها : ١- داخل الجسم ( الغدد اللعابية والهضمية ) ٢- خارج الجسم ( الغدد العرقية ) .
٧. الغدد الصماء ( اللا قنوية ) ( ذات إفراز داخلى )	ليس لها قنوات خاصة بل تصب إفرازاتها (الهرمونات) مباشرة فى الدم مثل الغدة (النخامية - الدرقية - جارات الدرقية)
٨. الغدد المشتركة ( مختلطة ) ( ذات إفراز داخلى وخارجى )	تجمع بين الغدد القنوية والصماء وتتركب من جزء غدى قوى وآخر غدة صماء لا قنوية مثل ١- البنكرياس ٢- الخصية ٣- غدد القناة الهضمية مثل : المعدة - الأمعاء الدقيقة



<p>١- تتحكم في جهاز الغدد الصماء كاملا عن طريق الهرمونات التي تفرزها.</p> <p>٢- تؤثر في إفراز بقية الغدد الصماء .</p> <p>* المكان : تقع أسفل المخ وتتصل بتحت المهاد ( الهيبوثالامس )</p> <p>* التركيب : جزء غدي وجزء عصبي .</p>	<p>٩. الغدة النخامية (سيدة الغدد) (المايسترو)</p>
<p>يتكون من فص أمامي وفص وسطي ويفرز مجموعة هرمونات أهمها هرمون النمو GH والهرمونات المنبهة للغدد (انظر المقارنات)</p>	<p>١٠. الجزء الغدي للغدة النخامية</p>
<p>يتكون من الفص الخلفي وجزء من المخ (القمع أو العنق العصبي) ويفرز مجموعة هرمونات أهمها المضاد لإدرار البول ADH - المنبه لعضلات الرحم OH (أوكسيتوسين).</p>	<p>١١. الجزء العصبي للغدة النخامية</p>
<p>تفرزها خلايا عصبية موجودة في منطقة تحت المهاد بالمخ تسمى ( الخلايا العصبية المفرزة ) وتصل هذه الهرمونات إلى الفص الخلفي (انظر المقارنات)</p>	<p>١٢. هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية</p>
<p>نوع من الخلايا العصبية توجد في منطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس) بالمخ تفرز هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية وهي (الهرمون المضاد لإدرار البول ADH - الهرمون المنبه لعضلات الرحم OH أوكسيتوسين) والتي تصل إلى الفص الخلفي للغدة النخامية .</p>	<p>١٣. الخلايا العصبية المفرزة</p>
<p>تقلصات بالرحم تحدث أثناء الولادة لتسهيل إخراج الجنين .</p> <p>ينظم هذه التقلصات الهرمون المنبه لعضلات الرحم OH (أوكسيتوسين) المفرز من الخلايا العصبية المفرزة يصل إلى الفص الخلفي للغدة النخامية .</p>	<p>١٤. الطلق (تقلصات الرحم عند الولادة)</p>
<p>* غدة حيوصلية تملئ للون الأحمر .</p> <p>* تحاط بغشاء من نسيج ضام</p> <p>* تتكون من فصين بينهما برزخ</p> <p>* تقع في الجزء الأمامي من الرقبة ملاصقة للقصبة الهوائية</p>	<p>١٥. الغدة الدرقية</p>
<p>١- الثيروكسين : يشترط وجود اليود لتكوينه</p> <p>* أهمية الثيروكسين : يؤثر على أجزاء عديدة في الجسم مثل :</p> <p>أ- نمو وتطور القوى العقلية والبدنية</p> <p>ب- يؤثر على معدل الأيض الأساسي ويتحكم فيه</p> <p>ج- يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية .</p> <p>د- يحافظ على سلامة الجلد والشعر .</p> <p>٢- الكالسيثونين : يقلل نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع سحبه من العظام</p>	<p>١٦. هرمونات الغدة الدرقية</p>
<p>غدة تتكون من أربع أجزاء منفصلة أثنان على كل جانب من الغدة الدرقية . تفرز هرمون الباراثورمون الذي تعتمد كميته على نسبة الكالسيوم في الدم حيث يزداد الإفراز مع هبوط نسبة الكالسيوم في الدم .</p>	<p>١٧. الغدة جارات الدرقية</p>





١٨- الحفاظ على مستوى الكالسيوم في الدم	يتم من خلال إفراز: ١- هرمون الباراثورمون من الغدد جارلات الدرقية ٢- هرمون الكالسيتونين من الغدة الدرقية
١٩- الفيتان الكظريتان ( فوق الكلوية )	غدتان تقع كل منهما فوق أحد الكليتين تتكون كل غدة من منطقتين متميزتين من الناحية التشريحية والفسيولوجية هما : ١- القشرة ٢- النخاع
٢٠- قشرة الغدة الكظرية الجزء الخارجى	يفرز هرمونات تسمى مجموعة الستيرويدات تشتمل على : الهرمونات ( السكرية - المعدنية - الجنسية ) ( انظر المقارنات )
٢١- نخاع الغدة الكظرية ( الجزء الداخلى )	يفرز الأدرينالين - النورأدرينالين يقومان بعدة وظائف حيوية في حالة الطوارئ التى يوضع فيها الجسم مثل : الخوف - الإثارة - القتال - الهروب فيملآن على : ١- زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز . ٢- زيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم
٢٢- البنكرياس (غدة مشتركة)	لأنه يجمع بين الغدد ذات الإفراز الخارجى والغدد الصماء حيث : ١- يصب إفرازاته الهاضمة (التي تفرزها خلايا حويصلية فى الإثنى عشر) عن طريق القناة البنكرياسية ٢- يفرز هرمونات فى الدم مباشرة من جزر لانجرهانز (الأنسولين والجلوكاجون) .
٢٣- جزر لانجرهانز	خلايا غدية صغيرة (صماء) متخصصة يمكن تمييز نوعين من الخلايا هما : أ- خلايا ألفا : عددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون . ب- خلايا بيتا : تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز وتفرز هرمون الأنسولين .
٢٤- البول السكرى	مرض ينشأ من نقص إفراز هرمون الأنسولين يتميز بالخلل فى أيض الجلوكوز والدهون بالجسم حيث يعاني المريض من ارتفاع نسبة الجلوكوز فى الدم عن المعدل الطبيعى لذلك يظهر فى تحاليل البول .
٢٥- هرمونات القناة الهضمية	هرمون الجاسترين يفرز من المعدة ثم ينتقل خلال الدم للمعدة ليحثها على إفراز العصير المعدى . هرمون السكريتين وهرمون الكوليسيستوكينين : يفرزان من الأمعاء الدقيقة وينقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية
٢٦- الغدد التناسلية (المناسل) (غدة مشتركة)	* غدد توجد فى الذكر (الخصية) وتوجد فى الأنثى (المبيض) غدة صماء . أ- الوظيفة الأساسية للمناسل : تكوين الجاميتات الذكرية (الحيوانات المنوية) أو الجاميتات الأنثوية (البويضات) ب- الوظيفة الإضافية للمناسل : إفراز مجموعة من الهرمونات الجنسية (الذكورية أو الأنثوية) المسؤولة عن نمو الأعضاء التناسلية وظهور الصفات الجنسية مثل الأندروجينات أو الاستروجينات



**\* خامساً : إجابات أسئلة المقارنات \*** صفحة ٧٦ (كتاب الأسئلة)

(١) مقارنة بين الهرمونات النباتية (الأوكسينات) والهرمونات الحيوانية

المقارنة	الهرمونات النباتية (الأوكسينات)	الهرمونات الحيوانية
التعريف	مواد كيميائية ذات تأثير قوى على تفاعلات وأيض النباتات . أول من أشار إليها هو العالم بوليسن جتسن	مواد كيميائية عضوية (بروتين - أحماض أمينية - أسترويدات) تنتقل عن طريق الدم مباشرة إلى عضو آخر عادة ما يؤثر على وظيفته ونموه ومصدر تغذيته . أول من أسماها هرمونات هو العالم ستارلنج
مثال	أندول حمض الخليك	الأسولين - الثيوركسين - الباراثورمون
مكان الإفراز	الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم (ليس للنبات غدد تفرز الهرمونات)	الغدد الصماء وبعض الغدد المشتركة أو غدد أنسجة القناة الهضمية
الأهمية	١- تنظيم تتابع نمو الأسجة وتنوعها ٢- التأثير على النمو بالتثبيط أو التنشيط ٣- التأثير على العمليات الوظيفية في جميع خلايا وأنسجة النبات . ٤- تتحكم في موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها . ٥- تمكن الإنسان من التحكم في إخضاع نمو النبات .	١- معظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تنشيط أعضاء أو غدد أخرى ٢- اتزان الوضع الداخلي للجسم وتنظيمه ٣- نمو الجسم . ٤- سلوك الإنسان ونموه العاطفي والتفكير ٥- التمثيل الغذائي . ٦- النضوج الجنسي .
وجه الشبه	١- كلاهما يظهر أثره في أماكن بعيدة عن مكان تخليقه (إفرازه) ٢- كلاهما يفرز بكميات قليلة جداً تقدر بالميكروجرام	

(٢) مقارنة بين أنواع الغدد في جسم الإنسان :

غدد قنوية ( ذات إفراز خارجي )	غدد صماء ( لا قنوية ) ( ذات إفراز داخلي )	غدد مشتركة ( مختلطة ) ( ذات إفراز داخلي وخارجي )
بها جزء مفرز وقنوات خاصة تصب إفرازاتها أ- داخل الجسم مثل : ( الغدد اللعابية والهضمية ) ب- خارج الجسم مثل : ( الغدد العرقية )	ليس لها قنوات خاصة بها بل تصب إفرازاتها ( الهرمونات ) مباشرة في الدم مثل الغدة ( النخامية - الدرقية - جارات الدرقية - الكظرية )	تجمع بين الغدد القنوية والصماء وتتربك من جزء غدى قنوى وآخر غدة صماء ( لا قنوية ) مثل ( البنكرياس - الخصية - المعدة )

## (٣) مقارنة بين : هرمونات الجزء القدي للغدة النخامية :

الهرمونات المنبهة للغدد (مجموعة هرمونات تؤثر على نشاط الغدة الأخرى وتشمل)				هرمون النمو GH
<p>أ- الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH</p> <p>ب- الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية ACTH</p> <p>و- الهرمونات المنبهة للمناسل وتشمل : LH + FSH + الهرمون المنبه لافراز اللبن (برولاكتين) يحفز إفراز اللبن من الغدة الثديية</p>				<p>أ- يتحكم في عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم في نمو الجسم</p> <p>ب- نقص إفرازه في الطفولة يسبب القزامة</p> <p>ح- زيادة إفرازه في الطفولة يسبب العملاقة .</p> <p>د- زيادة إفرازه في البالغين يسبب الأক্রوميغالي وفيها : يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه</p>
٢- الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH		١- الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة FSH		
في الذكر	في الأنثى	في الذكر	في الأنثى	
يحفز تكوين وإفراز الخلايا البينية في الخصية	يحفز تكوين الجسم الأصفر نتيجة انفجار حويصلة جراف	١- الأنثبيبات المنوية في الخصية	٢- الحيوانات المنوية في الخصية	
كلا الهرمونين هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد				

## (٤) مقارنة بين : ACTH , ADH (متروك للطالب)

## (٥) مقارنة بين : زيادة إفراز هرمون النمو في الطفولة وزيادة إفرازه في البالغين :

زيادة إفراز هرمون النمو في البالغين	زيادة إفراز هرمون النمو في الطفولة
يسبب الأক্রوميغالي وفيها يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه .	يسبب العملاقة

## (٦) مقارنة بين : العملاقة والأক্রوميغالي (GH) من حيث سبب كل منهما :

المقارنة	العملاقة	الأক্রوميغالي
السبب	زيادة إفراز هرمون النمو GH النمو في الطفولة	زيادة إفراز هرمون النمو GH في البالغين فيها يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه .

## (٧) مقارنة بين : TSH , FSH (متروك للطالب)



(٨) مقارنة بين : الهرمون المنبه لتكوين حويصلة FSH والهرمون المنبه للجسم الأصفر LH

الهرمون المنبه لتكوين حويصلة FSH	الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH	الهرمون المنبه لتكوين حويصلة FSH	الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH	الهرمون المنبه لتكوين حويصلة FSH	الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH
في الذكر	في الذكر	في الذكر	في الذكر	في الذكر	في الذكر
يحفز نمو الحويصلات في المبيض وتحولها إلى حويصلة جراف التي تحتوي على البويضة	يحفز تكوين الجسم الأصفر نتيجة انفجار حويصلة جراف	يحفز تكوين الأنبيبات المنوية في الخصية	يحفز تكوين الجسم الأصفر نتيجة انفجار حويصلة جراف	يحفز تكوين الأنبيبات المنوية في الخصية	يحفز تكوين الجسم الأصفر نتيجة انفجار حويصلة جراف
١- كلاما يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية	١- كلاما يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية	١- كلاما يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية	١- كلاما يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية	١- كلاما يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية	١- كلاما يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية
٢- كلاما هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد	٢- كلاما هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد	٢- كلاما هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد	٢- كلاما هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد	٢- كلاما هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد	٢- كلاما هام جدا لإكمال عملية التكوين الجنسي للفرد

(٩) مقارنة بين : هرمون التحوصل (FSH) والهرمون المصفر (LH) (من حيث الوظيفة في أنثى الإنسان) (أجب بنفسك)

(١٠) مقارنة بين : هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية :

الهرمون المضاد لإدرار البول ADH (الفاو بريسين)	الهرمون المنبه لعضلات الرحم (أوكسيتوسين) (OH)
يسمى الهرمون القابض للأوعية الدموية يعمل على : أ- تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء في النفرونات . ب- رفع ضغط الدم	يستخدمه الأطباء للإسراع في عمليات الولادة لأنه : أ- ينظم تقلصات الرحم (لطلق) ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين ب- يحفز اندفاع أو نزول الحليب (اللبن) من الغدد اللبنية استجابة لعملية الرضاعة

(١١) مقارنة بين : تضخم الغدة الدرقية :

تتشأ بعض الحالات المرضية بسبب نقص أو زيادة إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين كما يلي :

١- النقص في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين بسبب التضخم البسيط . يحدث النقص في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين بسبب نقص اليود في الغذاء والماء والهواء .	٢- الإفراط (الزيادة) في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين بسبب التضخم الجحوظي
أهم المضاعفات الناتجة عن نقص إفراز هرمون الثيروكسين	أعراض التضخم الجحوظي
أ- مرض القصر (القعدة) نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في مرحلة الطفولة	ب- مرض الميكسديما نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في البالغين
السبب	١- تضخم الغدة الدرقية . ٢- انتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة مع جحوظ في العينين

<b>الأعراض</b> ١- يؤثر على نمو الجسم فيكون الجسم قصير - الرأس كبير - الرقبة قصيرة . ٢- يؤثر على النضوج العقلي للطفل وقد يسبب له تخلفاً عقلياً وتأخر في النضوج الجنسي .	١- جفاف الجلد وتساقط الشعر . ٢- زيادة في وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة ٣- هبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة ٤- تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة	٣- زيادة أكسدة الغذاء ونقص وزن الجسم . ٤- زيادة ضربات القلب وتهيج عصبي . 
<b>علاج المرض</b> ١- بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها تحت إشراف طبي متخصص ٢- إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة		استئصال جزء من الغدة الدرقية أو باستخدام مركبات طبية

## (١٢) مقارنة بين : نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين في الطفولة وفي البالغين

نقص الثيروكسين في الطفولة	النقص الثيروكسين في البالغين
١- يؤثر على نمو الجسم والنضوج العقلي كما يلي يسبب مرض القصر (القماءة) فيكون الجسم قصير و الرأس كبير والرقبة قصيرة. ٢- يؤثر على النضوج العقلي للطفل وقد يسبب له تخلف عقلي وتأخر في النضوج الجنسي .	يسبب مرضى الميكسوديما وأعراضه : ١- جفاف الجلد وتساقط الشعر . ٢- زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة ٣- هبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة ٤- تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة
<b>علاج المرضى :</b> ١- بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها ولا بد من استشارة الطبيب المختص . ٢- إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة .	

## (١٣) مقارنة بين : الميكسوديما والأكروميغالي

المقارنة	الميكسوديما	الأكروميغالي
<b>السبب</b> نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في البالغين		زيادة إفراز هرمون النمو في البالغين
<b>الأعراض</b> ١- جفاف الجلد وتساقط الشعر . ٢- زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة . ٣- هبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة . ٤- نقص ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة .		تجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع وتتضخم عظام الوجه .
<b>العلاج المرض</b> ١- استخدام هرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها. ٢- إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة .		تقليل شغل إفراز هرمون تنمو من الغدة النخامية



(١٤) مقارنة بين: الثيوركسين والكالسيبتونين (متروك للطالب)

(١٥) مقارنة بين: هرمونات قشرة الغدة الكظرية وهرمونات نخاع الغدة الكظرية

المقارنة	هرمونات قشرة الغدة الكظرية			هرمونات نخاع الغدة الكظرية
الاسم	الهرمونات السكرية	الهرمونات المعدنية	مجموعة الهرمونات الجنسية	هرمونات النجدة
المثال	الكورتيزون - الكورتيكوستيرون	الألدوستيرون	تَشْبِه (التستوستيرون - الأستروجين)	الأدرينالين - النورأدرينالين
الوظيفة	تنظم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات) والنشويات بالجسم	١- يحافظ على توازن المعادن بالجسم حيث . أ- تساعد على إعادة امتصاص الأملاح مثل الصوديوم ب- التخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين	١- لها نشاط مشابه للهرمونات الذكرية والأنثوية ٢- عند اختلال توازنها تسبب : أ- ظهور صفات وعوارض الرجولة في النساء وعوارض الأنوثة عند الرجال . ب- ضمور الغدد الجنسية إذا حدث تورمات في قشرة الغدة .	تهيئة الجسم في حالة الطوارئ التي يوضع فيها مثل حالات (الخوف - الإثارة - القتال - الهروب) حيث يعمل على ١- زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز . ٢- زيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم .

(١٦) مقارنة بين: هرمون البرولاكتين وهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأكسيتوسين) (OH) (متروك للطالب)

(١٧) مقارنة بين: الأكسيتوسين (OH) والباراثورمون (متروك للطالب)

(١٨) مقارنة بين: زيادة إفراز هرمون الباراثورمون ونقص إفراز هرمون الباراثورمون :

زيادة إفراز هرمون الباراثورمون	نقص إفراز هرمون الباراثورمون
* يسبب زيادة نسبة الكالسيوم في الدم وتُسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للإحناء والكسر بسهولة	* يسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم * سرعة الانفعال والغضب والتورّاة لأقل سبب تشنجات عضلية مؤلمة





(١٩) مقارنة بين : نقص نسبة الكالسيوم في العظام والدم :

المقارنة	نقص الكالسيوم في العظام	نقص الكالسيوم في الدم
الأسباب	١-زيادة إفراز هرمون الباراثورمون ٢-نقص إفراز هرمون الكالسيتونين ٣-نقص تناول أغذية تحتوي على الكالسيوم	١-زيادة إفراز هرمون الباراثورمون . ٢-زيادة إفراز هرمون الكالسيتونين . ٣-نقص تناول أغذية تحتوي على الكالسيوم
الأعراض	تصبح العظام هشّة ومعرضة للكسر عند الكبار أو لينة عن الأطفال	١-سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب ٢-تشنجات عضلية مؤلمة .

(٢٠) مقارنة بين : هرمونات (النمو - الثيروكسين - الأدرينالين)

المقارنة	هرمون النمو GH	هرمون الثيروكسين	هرمون الأدرينالين
الغدة المفرزة الأهمية	الجزء الغدي للغدة النخامية	الغدة الدرقية	نخاع الغدة الكظرية
الزيادة	* في الطفولة يسبب العملاقة * في البالغين يسبب الأكرموميغالي	١-نمو وتطور القوى العقلية والبدنية . ٢-التأثير على معدل الأيض الأساسي ويتحكم فيه . ٣-تحفيز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية . ٤- المحافظة على سلامة الجلد والشعر .	يقوم بعدة وظائف حيوية في حالة الطوارئ التي يوضع فيها الجسم مثل : (الخوف - الإثارة - القتال - الهروب) فيعمل على : ١-زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز . ٢-زيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم .
النقص	* في الطفولة يسبب القزامة يسبب القزامة	يسبب التضخم الجفوني * في الطفولة : يسبب القماءة * في البالغين : يسبب الميكسوديما	يزيد ضربات القلب ورفع ضغط الدم وزيادة التنفس .





١٥٩

إجابات - أحياء - الثانوية العامة والأزهرية

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

(٢١) مقارنة بين : هرمون الأنسولين وهرمون الجلوكاجون

المقارنة	هرمون الأنسولين	هرمون الجلوكاجون
مكان الإفراز	خلايا بيتا جزر لانجرهانز الموجودة في البنكرياس	خلايا ألفا جزر لانجرهانز الموجودة في البنكرياس
الوظيفة	يخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين : أ - الحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لأنه ضروري لمرور السكريات الأحادية (عدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه. ب- التحكم بالعلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى جليكوجين أو إلى مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى	يعمل عكس هرمون الأنسولين حيث يرفع تركيز الجلوكوز في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز.
كلاهما له علاقة مباشرة باستخدام السكر في الجسم وبالتالي : المحافظة على مستوى ثابت من السكر في الدم حوالى ( ٨٠ - ١٢٠ ) ملليجرام / ١٠٠ سم ٣ دم		

(٢٢) مقارنة بين : خلايا الفا جزر لانجرهانز وخلايا بيتا جزر لانجرهانز

المقارنة	خلايا الفا جزر لانجرهانز	خلايا بيتا جزر لانجرهانز
العدد	قليل	كثير (تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز)
الوظيفة	تفرز هرمون الجلوكاجون	تفرز هرمون الأنسولين

(٢٣) مقارنة بين : الإسترويدات والأستروجينات

المقارنة	الإسترويدات			الأستروجينات (الهرمونات الجنسية الأنثوية)	
الغدة المفرزة	قشرة الغدة الكظرية			المبيض	
الأمثلة	الهرمونات السكرية مثل الكورتيزون والكورتيكوستيرون	الهرمونات المعدنية مثل الألدوستيرون	مجموعة الهرمونات الجنسية	الاستروجين (الاستراديول)	البروجسترون والريلاكسين
التأثير	أجنب بنفسك				

(٢٤) مقارنة بين : دور كل من الألدوستيرون والكورتيكوستيرون (متروك للطالب)

(٢٥) مقارنة بين : هرمونات قشرة الغدة الكظرية ونخاع الغدة الكظرية (متروك للطالب)



(٢٦) مقارنة بين : تأثير الأنسولين والأدريثالين على نسبة الجلوكوز في الدم

تأثير الأدريثالين على نسبة الجلوكوز في الدم	تأثير الأنسولين على نسبة الجلوكوز في الدم
يزيد نسبة الجلوكوز في الدم الناتج من تحليل الجليكوجين المخزن في الكبد	<p>* يخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين :</p> <p>١- الحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة . لأنه ضرورى لمرور السكريات الأحادية (عدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه .</p> <p>٢- التحكم بالعلاقة بين الجليكوجين المخزن والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين أو إلى مواد دهنية تخرن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى .</p>

(٢٧) مقارنة بين هرمون الأنسولين وهرمون الباراثورمون

هرمون الباراثورمون	هرمون الأنسولين	المقارنة
جارات الدرقية	خلايا بيتا جزر لانجرهانز بالبنكرياس	الغدة المفرزة
يشارك مع هرمون الكالسيثونين في الحفاظ على مستوى الكالسيوم في الدم بمعدلاته الطبيعية	يشارك مع هرمون الجلوكاجون في الحفاظ على مستوى ثابت من السكر في الدم (حوالي ٨٠ - ١٢٠ ملليجرام / سم <sup>٣</sup> دم)	الوظيفة
١- يسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم ٢- سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب ٣- حدوث تشنجات عضلية مؤلمة .	يسبب مرض البول السكرى الذى يتميز بالخلل في أيض الجلوكوز والدهون بالجسم ويعانى المريض من ارتفاع نسبة الجلوكوز بالدم	نقص الإفراز
زيادة نسبة الكالسيوم في الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة	نقص نسبة الجلوكوز في الدم ويسبب غيبوبة . في الحالات الشديدة قد يسبب الوفاة .	زيادة الإفراز



**(٢٨) مقارنة بين : الهرمونات الجنسية الذكورية (اندروجينات) و الهرمونات الجنسية الأنثوية (استروجينات)**

المقارنة	الهرمونات الجنسية الذكورية (اندروجينات)	الهرمونات الجنسية الأنثوية (استروجينات) يفرضها المبيض وهي ثلاثة
مكان الإفراز	الخلايا البينية في الخصية وتشمل : - التستوستيرون - الأندوستيرون	البرولاكتين - المشيمة والرحم
الوظيفة	١- نمو البروستاتا والحوصلات المنوية . ٢- ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر	١- انتظام دورة الحمل مثل: تنظيم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال وزرع البويضة والتغيرات التي تحدث في الغدد الثديية أثناء الحمل . ٢- زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الامداد الدموي بها

**(٢٩) مقارنة بين : هرمون الجاسترين وهرمون السكرتين متوك للطالب .****(٣٠) مقارنة بين : البرولاكتين والريلاكسين متوك للطالب .**

## (٣١) مقارنة بين : بعض الغدد الصماء الهامة بالجسم وأهم هرموناتها وأثر نقصها وزيادتها

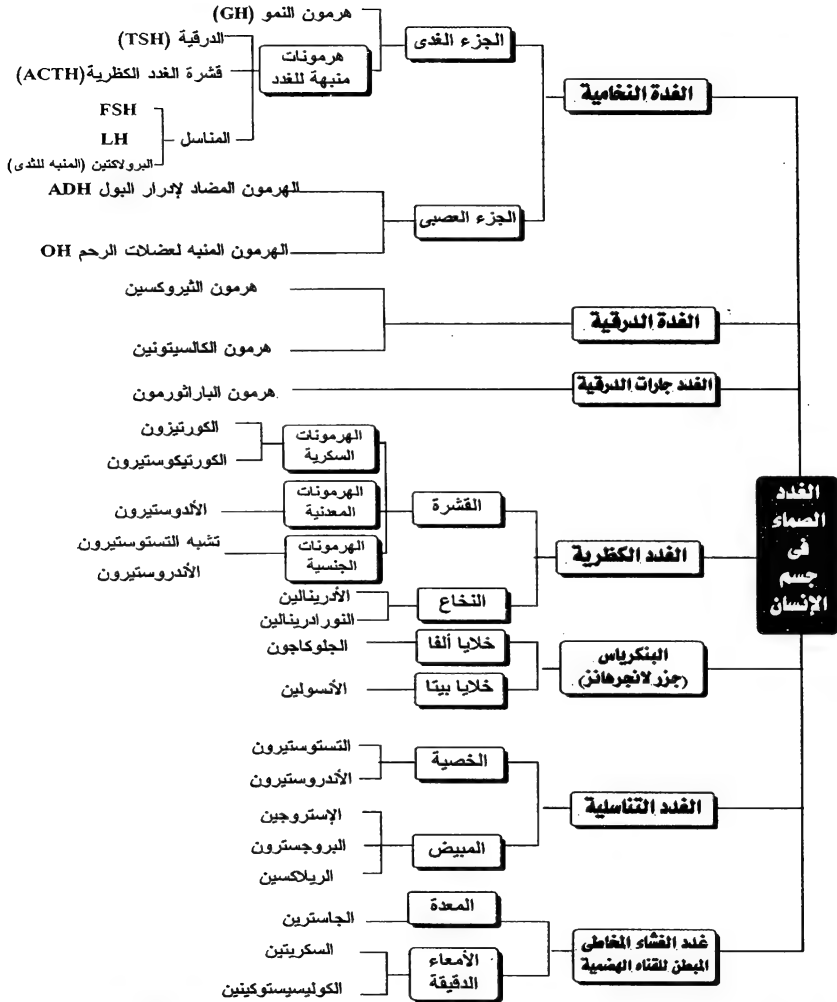
الغدة	تسميتها	الإفراز (الهرمون)	وظيفة الإفراز	أثر زيادة الإفراز	أثر نقص الإفراز	ملاحظات
الغدة النخالية تعوز سيدة الغدد أو الغدة النامية وتصل فقط اليه في البالغ	جزء عذى يكون من الفص الأساسي والفص الوسط	هرمون النمو (G H)	- التحكم في الأيض وتصنيع البروتين - التحكم في عمليات النمو	في العفولة : العملاقة في البالغين : حالة الأكروميغالي	في العفولة : القزامة	أعراض الأكروميغالي تجديد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع وتضخم عظام الوجه
		هرمونكث منبهة للغدد	- منه للغدة الدرقية TSH هرمون منه لقشرة الغدد الكظرية ACTH	تنشيط إفراز الثيروكسين تنشيط إفرازات قشرة الكظرية	قلة إفراز الثيروكسين تنشيط إفراز قشرة الكظرية	
		البرولاكتين	- منه لإفراز اللبن	غزارة لبن الطفل	قلة كمية اللبن في الثديين	
		الهرمون المحوصل FSH	- منه للمناسل - نمو حويصلات المبيض إلى حويصلة جراف - تكوين الألبانوب المنوية والحيوانات المنوية وغدة البروستاتا	تنظيم الدورة الشهرية في الإناث	اختلال الدورة الشهرية	كلا الهرمونين هام جدا لاكمال عملية التكوين الجنسي للفرق
		الهرمون المصفر LH	- تكوين الجسم الأصفر - تكوين وإفراز الخلايا البينية	سرعة اكتمال التكوين الجنسي للفرق	اختلال التكوين الجنسي للفرق	
الغدة الدرقية غدة حويصلية تليها الغدة الأخرى وتنتج هرمون	جزء عصبى يكون من الفص الخلفي والعق العصبية	المضاد لإدرار البول ADH	١- تنشيط إعادة امتصاص الماء ٢- رفع ضغط الدم	قلة كمية البول	- إدرار البول بكميات كبيرة - انخفاض ضغط الدم	-
		الغدة المنية لعضلات الرحم (أوكستوسين) (OH)	- تنظيم وزيادة تقلصات الرحم عند الولادة - محفز لانقاع الحليب استجابة للرضاعة	- تسهيل عملية الولادة - استجابة الثدي لعملية الرضاعة	- الولادة المتعسرة - صعوبة الرضاعة	يستخدمه الأطباء للإسراع في إخراج الجنين
		الثيروكسين	- نمو القوى العقلية والبدنية - التحكم في الأيض والنمو - تحفيز امتصاص المركبات الأحادية - سلامة الجلد والشعر	أعراض التضخم الجعوظي : تضخم ملحوظ في الغدة الدرقية انتفاخ الجزء الأساسي من الرقبة جحوظ العين زيادة أكسدة الغذاء ونقص في الوزن زيادة ضربات القلب تهيج عصبى	التضخم البسيط : يسبب نقص اليود في العفولة : القزامة (القصر) في البالغين : الميكسودوما العلاج : توفير اليود في الغذاء	أعراض القزامة : قصر الجسم والرقبة - كبر الرأس - ضعف النمو الجنسي والعقلي - أعراض الميكسودوما : جفاف الجلد - تساقط الشعر - نقص ضربات القلب زيادة الوزن - سرعة التعب - عدم تحمل البرد
الغدة الدرقية غدة حويصلية تليها الغدة الأخرى وتنتج هرمون	فصان بينهما برزخ	الكالسيونين	منع امتصاص الكالسيوم من العظام	قلة نسبة الكالسيوم في الدم	هشاشة العظام	يلعب الهرمون دورا هاما في الحفاظ على مستوى الكالسيوم في الدم بمعدلاته الطبيعية
		البارا ثورمون	تنظيم نسبة الكالسيوم	ارتفاع نسبة الكالسيوم في الدم وهشاشة العظام	قلة نسبة الكالسيوم في الدم سرعة الانفعال تشنجات عضلية	يزيد إفراز البارا ثورمون إذا هبطت نسبة الكالسيوم في الدم



## (٣٢) مقارنة بين : بعض الهرمونات وأماكن إفرازها

م	اسم الهرمون	الجزء أو الغدة المفرزة له
١	النمو ( GH )	الجزء العدى للغدة النخامية
٢	المنبه للغدة الدرقية (TSH)	الجزء العدى للغدة النخامية
٣	المنبه لقشرة الغدة الكظرية (ACTH)	الجزء العدى للغدة النخامية
٤	المنبه لتكوين الحويصلة (FSH)	الجزء العدى للغدة النخامية
٥	المنبه للجسم الأصفر (LH)	الجزء العدى للغدة النخامية
٦	المنبه لإفراز اللبن (پرولاكتين)	الجزء العدى للغدة النخامية
٧	المضاد لإدرار البول (ADH)	الجزء العصبى للغدة النخامية
٨	المنبه لعضلات الرحم (أوكسيتوسين) (OH)	الجزء العصبى للغدة النخامية
٩	الثيروكسين	الغدة الدرقية
١٠	الكالسيونين	الغدة الدرقية
١١	الباراثورمون	الغدد جارات الدرقية
١٢	الكورتيزون (هرمونات سكرية) (استيرويدات)	قشرة الغدة الكظرية
١٣	الكورتيكوستيرون (استيرويدات) (هرمونات سكرية)	قشرة الغدة الكظرية
١٤	الألدوستيرون (استيرويدات) (هرمونات معدنية)	قشرة الغدة الكظرية
١٥	مجموعة الهرمونات الجنسية تشبه التستوستيرون والأندروستيرون	قشرة الغدة الكظرية
١٦	الأدرينالين	نخاع الغدة الكظرية
١٧	النور أدرينالين	نخاع الغدة الكظرية
١٨	الجلوكاجون	خلايا الفا جزر لانجرهانز بالبنكرياس
١٩	الأنسولين	خلايا بيتا جزر لانجرهانز بالبنكرياس
٢٠	التستوستيرون	الخلايا البيئية فى الخصية
٢١	الأندروستيرون (أندروجينات)	الخلايا البيئية فى الخصية
٢٢	الأستروجين (أسترايول) (استروجينات)	حويصلات جراف فى المبيض
٢٣	البروجسترون (استروجينات)	الجسم الأصفر فى المبيض والمشيمة
٢٤	الريلاكسين ( استروجينات )	المشيمة والرحم .
٢٥	الجابستين	المعدة
٢٦	السكرتين	الأمعاء الدقيقة
٢٧	الكوليسيستوكينين	الأمعاء الدقيقة





شكل عام يبين أهم الغدد الصماء في جسم الإنسان وهرموناتها

**\* سادساً: إجابات أسئلة الملائمة الوظيفية \* صفحة ٧٨ (كتاب الأسئلة)****(١) الملائمة الوظيفية للغدد الصماء (اللاقنوية) عامة :**

- أ- يحتوى جسم الإنسان على مجموعة من الغدد الصماء موزعة في أماكن متفرقة من الجسم ولكل غدة إفراز خاص بها يحوى هرمون واحد أو مجموعة هرمونات .
- ب- يتصل بكل غدة صماء شبكة من الشعيرات الدموية الشريانية والوريدية لتمدها بما تحتاج من غذاء وأكسجين ولكى تصب الغدة إفرازها ( الهرمونات ) مباشرة فى الدم .
- ح - ليس لها قنوات خاصة لأنها تصب إفرازاتها مباشرة فى الدم .

**(٢) الملائمة الوظيفية للغدد المشتركة ( المختلطة ) مثل البنكرياس :**

- أ- تتربك من جزء غدى قنوى ( له قناة ) لتصب إفرازاتها مثل الإنزيمات فى القناة الهضمية
- ب- تتربك من جزء لا قنوى ( ليس له قناة ) لتصب الهرمونات فى الدم مباشرة من خلال شبكة الشعيرات الدموية المتصلة بها .

**(٣) الملائمة الوظيفية للغدة النخامية :**

- أ- تقع أسفل المخ لتتصل بتحت المهاد ( الهيبوثالامس ) الذى يعتبر حلقة الوصل الرئيسية بين الجهاز العصبى وجهاز الغدد الصماء .
- ب- تتربك من جزء غدى وآخر عصبى كل منهما يفرز مجموعة هرمونات خاصة .
- ح - يتصل بها شبكة من الشعيرات الدموية لتصب إفرازاتها فى الدم مباشرة لعدم وجود قنوات خاصة .

**\* سابعاً: إجابات أسئلة أهم علماء الفصل السادس \* صفحة ٧٨ (كتاب الأسئلة)**

العالم	أهم أعماله
كلود برنارد	درس وظائف الكبد وأعتبر أن السكر المنخر فيه إفراز داخلي والصفراء إفراز خارجي
ستارلينج	* أجرى تجاربه على البنكرياس وتوصل إلى أن : ١- البنكرياس يفرز عصاراته فور وصول كتلة الطعام إلى الاثنى عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبى بين البنكرياس وغيره من الأعضاء ٢- الغشاء المبطن للأثنى عشر يفرز إفراز يسير فى الدم حتى يصل إلى البنكرياس فيفرز عصاراته . ٣- استنتج أن هناك نوعاً من التنبيه غير العصبى وهو أول من أطلق كلمة هرمونات .
بويسن جنسن	اكتشف الهرمونات النباتية أثناء تجارب الانتحاء الضوئى وكان من أشهرها أرندول حمض الخليك
بول لانجرهانز	اكتشف جزر لانجرهانز بالبنكرياس والتي تحتوى على نوعين من الخلايا ألفا وتفرز الجلوكاجون وخلايا بيتا تفرز الانسولين .

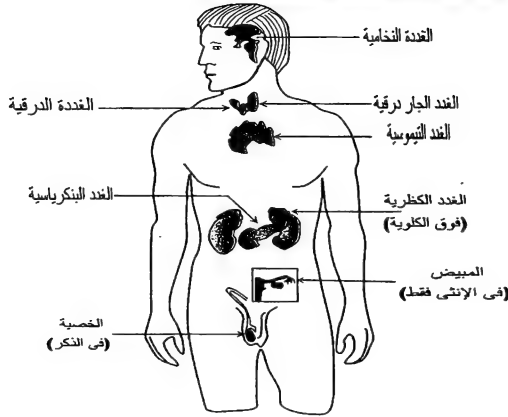
**\* ملاحظات هامة \***

- \* من الهرمونات التى لها دور فى عملية الهضم : الثيروكسين - الأدرينالين - النور أدرينالين - الجلوكاجون
- \* من الهرمونات التى لها دور فى عملية البناء : هرمون النمو GH - الباراثورمون - الكالسيتونين
- \* من الهرمونات التى لها دور فى عملية الهضم وعملية البناء : الأنسولين .
- \* من الهرمونات التى قد تؤثر فى أنسجة أخرى :  
ADH - OH - FSH - LH - الأدرينالين - النور أدرينالين - الأنسولين - الجلوكاجون
- \* من الهرمونات التى تؤثر فى الكبد : الأدرينالين - النور أدرينالين - الأنسولين - الجلوكاجون

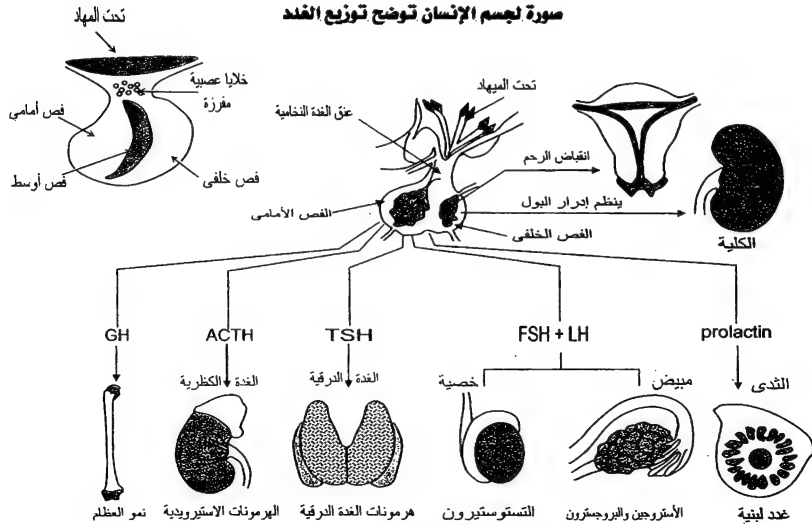




## ★ تاملًا : إجابات وضع بالرسم كامل البيانات ★ صفحة ٧٨ (كتاب الأسئلة)

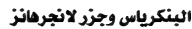


صورة لجسم الإنسان توضح توزيع الغدد



هرمونات الغدة النخامية





## الباب الأول : التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية

إجابات : أسئلة الفصل الثالث

### انتكاثر

فى الكائنات الحية





## \* إجابات الجزء الأول \*

## \* من بداية التكاثر حتى نهاية تعاقب الأجيال \*

## \* أولاً : إجابات أسئلة علل لما يأتي : (صفحة ١٠٠ — ١٠٢) (كتاب الأسئلة)

- ١- لتبقى على الأرض إلى أجل محدد وتنتهي حياتها بالموت الحتمي إذ يتعين عليها القيام بوظائف التغذية والتنفس والإخراج والإحساس والتكاثر لتتج في حياتها المحدودة على الأرض
- ٢- لأن أ- الكائن الحي الذي لا يتكاثر يستمر في حياته الطبيعية بينما تعطل أحد الوظائف الحيوية الأخرى بسبب هلاك الفرد سريعاً .  
ب- بعض الأحياء التي أزيلت أعضاؤها تكاثرها استمرت حياة بشكل عادي .  
ج - التكاثر يعتمد على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى وليس العكس
- ٣- وظيفة التكاثر تؤمن استمرار الأنواع على الأرض بعد فناء الأفراد ولو تعطلت بشكل جماعي لانقرض النوع من الوجود + ( إجابة السؤال السابق ) .
- ٤- تبدأ جميع الأحياء حياتها بالسعى المتواصل لتأمين بقائها كأفراد أولاً وتوفير الطاقة اللازمة لنموها حتى مرحلة معينة ثم تبدأ بعدها في السعى لتأمين بقاء أنواعها بالتكاثر فتوجه له معظم طاقاتها وسلوكها .
- ٥- يتوقف ذلك على : أ- اختلاف البيئة المحيطة ب- المخاطر التي تتعرض لها  
ج- طبيعة حياتها د- طول أعمارها هـ- أحجامها ..... الخ .
- ٦- لأنها تتعرض لمخاطر كثيرة تسبب موت الكثير من أفرادها نظراً للبيئة المحيطة بها
- ٧- لتعويض الفاقد منها حيث تتعرض لمخاطر كثيرة
- ٨- لأن الأحياء المتقدمة أو طويلة العمر تلقى رعاية وحماية من الآباء بعكس الأحياء البدائية التي تتعرض لمخاطر كثيرة
- ٩- الأنواع والأفراد التي نراها في الوقت الحاضر تعبر عن نجاح أسلافها في التكاثر وتخطي المصاعب التي واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة بالإضافة إلى أن حركة هذه الكائنات ساعدتها على الانتشار بعكس العديد من الكائنات المنقرضة التي لم تتج في الاستمرار حتى الآن مثل: الديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة فلم يتواصل تكاثرها وأصبحت في سجل التاريخ الجيولوجي ومثلها الكثير في عالمي الحيوان والنبات .
- ١٠- لعدم نجاح أسلافها في التكاثر لتعرضها لمجموعة من المخاطر لم تستطع التغلب عليها
- ١١- لأن عدد الصبغيات في خلايا الأفراد الجديدة هو نفسه في خلايا الكائن الأصلي وبذلك تكون الأفراد الناتجة مشابهة للأصل تماماً
- ١٢- لأن الأفراد الناتجة تشبه الأصل الناتجة منه تماماً فتستمر صفات الأجيال الناتجة وأن تغيرت البيئة حولها وإذا حدث تغير في البيئة تعرض معظم النسل الناتج للهلاك ما لم تكن الآباء قد تكلمت على ذلك التغير لاعتماد هذا النوع من التكاثر على الانقسام الميوزي لخلايا الكائن الحي .
- ١٣- ( متروك للطالب ) .
- ١٤- ( متروك للطالب ) .

- ١٥- أ- لأن الإبن يتسلم المادة الوراثية من فرد أبوى واحد فيصير نسخة مطابقة له .  
 ب- لأنه مجرد انفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو جملة خلايا أو أنسجة ونموها إلى فرد جديد يشبه الأصل الذى انفصل عنه تماماً معتمداً على الانقسام الميتوزى .
- ١٦- أ- في الظروف المناسبة : تنقسم النواة ميتوزياً ثم تتشطر الخلية التي تمثل جسم الكائن الحي إلى خليتين يصبح كل منهما فرد جديد .  
 ب - في الظروف الغير مناسبة : تفرز الأميبا حول جسمها غلاف كيتنى للحماية تنقسم بداخله عادة عدة مرات بالإنشطار الثنائى المتكرر لينتج عدد من الأميبات الصغيرة التي تتحرر من الحوصلة عند تحسن الظروف المحيطة .
- ١٧- ( متروك للطالب ) .  
 ١٩- في فطر الخميرة : ينشأ البرعم كبروز جانبي على الخلية الأصلية ثم تنقسم النواة ميتوزياً إلى نواتين تبقى إحداهما بالخلية الأم وتهاجر الثانية نحو البرعم الذى ينمو تدريجياً وقد يبقى متصل بالخلية الأم حتى يكتمل نموه فينفصل عنها أو يظل متصلاً بها مكوناً مع غيره من البراعم مستعمرات خلوية .  
 في الإسفنج والهيدرا : ينمو البرعم كبروز صغير من أحد جوانب الجسم بفعل انقسام الخلايا البينية بالميوتوزى وتميزها لبرعم ينمو تدريجياً ليُشبه الأم تماماً ثم ينفصل ليبدأ حياته مستقلاً .
- ٢٠- لأن في حالة التبرعم في الخميرة يكون البرعم أصغر حجماً من الأصل وقد يبقى متصل بالخلية الأم حتى تكتمل نموه فينفصل أو يظل متصلاً أما في حالة الانشطار الثنائى فينتج فردين جديدين من الأصل غير متصلين به وكلاهما متساويان في الحجم وكل منهما نصف الأصل في الحجم يبدأ في النمو ثم يكرر الانقسام ( يقتضى الفرد الأبوى بعد الانشطار ويظل بعد التبرعم )
- ٢١- (متروك للطالب)  
 ٢٢- لأن الهيدرا إذا قطعت لعدة أجزاء في مستوى عرضى فإن كل جزء ينمو لتكوين فرد مستقل .  
 ٢٣- أ- يظهر التجدد على مستوى الكائنات فى الكائنات الأقل رقياً مثل :  
 الهيدرا والاسفنج وبعض الديدان ونجم البحر وديدان البلاتاريا .  
 ب- يقتصر التجدد على استعاضة الأجزاء المبتورة فقط فى بعض الكائنات مثل : القشريات والبرمائيات  
 ج- لا يتجاوز التجدد للتمام الجروح خاصة إذا كانت محدودة فى الجلد والأوعية الدموية والعضلات فى الفقاريات العليا مثل الإنسان .
- ٢٤- لأن التجدد فى الهيدرا يعتبر تكاثر لا جنسى حيث ينمو الجزء المقطوع إلى فرد جديد أما التجدد فى القشريات والبرمائيات فيقتصر على تعويض الأجزاء المبتورة فقط دون زيادة عدد الأفراد .
- ٢٥- (متروك للطالب)  
 ٢٦- أ - لأن نجوم البحر تمثل أفة خطيرة على محار اللؤلؤ حيث يقترب الواحد حوالى عشر محارات يومياً بما تحمله من لؤلؤ .



- ب- لأن نجم البحر عندما يمزق (أحد الأفرع مع قطعة من القرص الوسطى) فإنه ينمو بالتجدد إلى حيوان جديد كامل وبذلك يقوم الحرق بفقد قدرة نجوم البحر على التكاثر تماماً والحياة عموماً .
- ٢٧- لأن شرط تكاثر نجم البحر بالتجدد أن يشتمل الجزء المقطوع على جزء من القرص الوسطى لكي ينمو لتكوين فرد جديد فإذا قطع أحد الأفرع بدون جزء من القرص الوسطى استطاع نجم البحر أن يعوض الجزء المقطوع ولكن الجزء المقطوع يموت ولا يكون فرد جديد .
- ٢٨ - أ- لأن هذه الكائنات مثل **فطر عفن الخبز** و**فطر عيش الغراب** - **السراخس** مثل **(الفنجير + كزبرة البنس)** تكون **جراثيم** وهى خلايا وحيدة متحورة للنمو مباشرة إلى نبات كامل عند وجودها فى بيئة مناسبة معتمدة على **الانقسام الميتوزى** .
- ب- **لتتحقق مزايا التكاثر بالتجراثيم وهى :**
- ١- سرعة التكاثر      ٢- الانتشار لمسافات بعيدة      ٣- تحمل الظروف القاسية .
- ٢٩- (متروك للطالب)
- ٣٠- لأن الأبناء تنتج من أب واحد فقط وتكون نسخة مطابقة له من حيث الصفات الوراثية ويتم فى عدد من الديدان والقشريات والحشرات وأشهرها **نحل العسل** حيث تنتج الأنثى **بويضة** تنتج فرد ذكر بدون إخصاب من المشيج المنكر (الإناث تنتج من تكاثر جنسى بالأمشاج) .
- ٣١- (متروك للطالب)
- ٣٢- (متروك للطالب)
- ٣٣- لأن الأفراد الناتجة من التوالد البكرى تنتج من **بويضة أحادية المجموعة الصبغية (ن)** ناتجة من انقسام **ميوزى** تنقسم ميوزياً لتكوين فرد أحادى المجموعة الصبغية (ن) كما فى إنتاج ذكور نحل العسل
- ٣٤- أ- لأن البويضة (٢ن) ناتجة من انقسام ميوزى كما فى حشرة المن (توالد بكرى طبيعى)
- ب- لأن البويضة تم تشطيها مثل (بويضات نجم البحر أو الضفدعة صناعياً بواسطة الصدمات الحرارية أو الكهربائية أو الإشعاع أو بعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالإبر) فتضاعفت صبغياتها ونج أفراد تشبه الأم تماماً رغم عدم حدوث الإخصاب (توالد بكرى صناعى)
- ٣٥- ( متروك للطالب )
- ٣٦- ( متروك للطالب )
- ٣٧- لأن لبن جوز الهند يحتوى على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية التى يحتاجها النبات عند النمو أما الماء فيحتوى على الهيدروجين والأكسجين فقط .
- ٣٨- لتبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بزرعة الأنسجة .
- ٣٩- أ- لإكثار النباتات النادرة ذات السلالات الممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض
- ب- لحفظ الأنسجة المختارة فى نيتروجين سائل لتبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بتبريدها **ويعلق العلماء أماًلا على تقدم هذه التقنيات لحل مشاكل الغذاء واختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل** المنتجة بكثرها بنفس الطريقة .
- ٤٠- لأن زراعة الأنسجة فى النبات تختصر الوقت اللازم لنمو المحاصيل كما أنها لا تتطلب مساحات واسعة من الأرضى الزراعية وقد تتم فى المعامل (فى أنابيب زجاجية) .



- ٤١- أ- بالتوالد البكرى الصناعى : حيث يتم تنشيط البويضات بتعريضها لصدمات حرارية أو كهربية أو إشعاع أو الوضع فى بعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالإبر فتتضاعف صبغياتها بدون إخصاب مكونه أفراد جديدة تشبه الأم تماماً مثل ما حدث فى نجم البحر والصفدة والأرانب .
- ب- بزراعة الأنسجة فى النباتات : بوضع بعض الأجزاء أو الخلايا النباتية فى لبن جوز الهند فتبدأ فى النمو والتميز لكائن كامل مثل ما حدث فى الجزر والطباق .
- ح - بالتجدد .
- د - بزراعة الأنوية (كما سيلي بعد ذلك) فى التكاثر فى الإنسان .
- ٤٢- لأن الابن يتسلم المادة الوراثية من فرد أبوى واحد فقط كما أنه يعتمد على الانقسام الميوزى فيكون عدد الصبغيات فى الأفراد الناتجة مشابه تماماً للأصل
- ٤٣- أ - لأنه يحتاج إلى تكوين الأمشاج التى يختزل فيها عدد الصبغيات إلى النصف (ن) وعند الإخصاب يندمج المشيج الذكري مع المشيج الأنثوى (ن) ويعود العدد الأصى للصبغيات (٢ن) والسدى يختلف حسب نوع الكائن الحى
- ب- لأنه يتم بالاقتران الذى يحدث فى نهايته انقسام ميوزى ليعود العدد الصبغى كالأصل .
- ٤٤- أ- إنتاج الأمشاج الجنسية التى تتلاقى لتندمج معا ويتكون لاقحة تبدأ (٢ن) فى الانقسام والنمو لتكوين الجنين ثم الفرد اليافع فالبالغ الذى يجمع بين صفات الأبوين حيث يتسلم الابن المادة الوراثية من كلا الأبوين فيصير خليطاً من صفاتهما .
- ب- فى الاقتران قد يحدث بين فردين أو بين خليتين متجاورين
- ٤٥- لأنه أ- يتم عادة بعد عمر أو إعداد معين فيتعين على الأبوين إعداد العش أو الحجر المناسب قبل الزواج
- ب- قد يتبادل الآباء حراسة البيض ورعاية الأبناء حتى تكبر (بعض الطيور)
- ح - بعض الأنواع تحتفظ بالأجنة فى بطونها حتى تولد لتوفير الحماية (الثدييات)
- د- قد تبقى الأبناء مع آباءها فى حياة اجتماعية من أجل المزيد من الحماية وتعلم الكثير من السلوك .
- هـ- يقتصر إيجاب الأفراد الجديدة على نصف عدد أفراد النوع وهى الإناث دون الذكور بينما فى التكاثر اللاجنسى جميع الأفراد تتجب .
- ٤٦- (متروك للطالب) .
- ٤٧- لأنه يعتمد على الانقسام الميوزى الذى يسبب تغير فى الأمشاج وبذلك يجعل الأفراد الناتجة تستمر فى وجه التغيرات البيئية حيث تتسلم الأبناء المادة الوراثية (النووية) من كلا الأبوين .
- ٤٨- (متروك للطالب) .
- ٤٩- لأنه يتعين فى الحيوانات التى تعيش على اليابسة إدخال الحيوانات المنوية فى جسم الأنثى ليتم الإخصاب بالإضافة إلى أن وجود الماء شرط أساسى للإخصاب الخارجى وبالتالي لابد أن يكون الإخصاب داخلياً وليس خارجياً .
- ٥٠- (متروك للطالب) .
- ٥١- لأن الظروف البيئية تكون غير مناسبة مثل (الجفاف - تغير حرارة الماء أو تقاوته)



٥٢- لأن الظروف البيئية تكون غير مناسبة مثل (الجفاف - تغير حرارة الماء أو نقاوته) ولا يتوافر في هذه الظروف غير خيط طحلب واحد فقط حيث ينتقل البروتوبلازم من خلية إلى أخرى مجاورة في نفس الخيط من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما .

٥٣- لأن خلايا خيط طحلب الاسبيروجيرا فردية الصبغات (ن) وبعد الاقتران تتكون اللاقحة (٢ن) التي تنقسم ميوزى لتكوين (٤) خلايا كل منها (ن) تتحلل ثلاثة وتبقى الرابعة تنقسم ميوزى قبل إنبات خيط الطحلب الجديد فتصبح خلاياه (ن) مرة أخرى ويحدث لقسم قبل إنبات الازيجوسبور مباشرة عند تحسن الظروف

٥٤- حتى تنقسم اللاقحة الجرثومية (الزيجوسبور) عند تحسن الظروف بالميويزى لتكوين أربع خلايا أحادية المجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها ثلاثة وتبقى الرابعة التي تنقسم ميوزى لتكوين خيط طحلبى جديد (ن) كالأصل تماماً .

٥٥- يحدث الانقسام الميوزى قبل الإنبات مباشرة ليعود العدد الصبغى أحادى المجموعة الصبغية (ن) مرة ثانية كالأصل ولا يحدث قبل الاقتران لأنه لا يهدف إلى تكوين أمشاج كما أن الخلايا الأصلية أحادية المجموعة الصبغية (ن) حيث تنقسم اللاقحة الجرثومية ميوزياً لتكوين أربع خلايا أحادية المجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها ثلاثة وتبقى الرابعة تنقسم ميوزياً لتكوين خيط طحلبى جديد (ن) كالأصل تماماً .

٥٦ - أ- لأنها ناتجة من انقسام ميوزى .

ب - لأن الكثير منها يفقد أثناء رحلتها إلى المشيج المؤنث

ج - لأن هذه الأمشاج قد تشترك معا في إفراز إنزيم الهيالورونيداز الذى يذيب حمض الهيالورونيك

الموجود حول بويضة أنثى الإنسان ليساعد في إخصاب البويضة

٥٧ - أ- لأنها ناتجة من انقسام ميوزى .

ب - لتحفظ البويضة بأكبر قدر من السيترولازم اللازم لتكوين الجنين بعد الإخصاب

ج - للتحلل من نصف الصبغيات لتصبح البويضة (ن)

٥٨ - أولاً : العدد : عدد الأمشاج المذكورة أكبر من عدد الأمشاج المؤنثة لاحتمال فقد بعضها خلال رحلتها إلى المشيج الأنثوى وحيث ينتج من كل خلية أولية أربعة أمشاج ذكرية .

بينما ينتج من كل خلية أولية بويضة واحدة وثلاثة أجسام قطعية تضم بعد ذلك .

ثانياً : الشكل : المشيج الذكرى يتميز بالقدرة على الحركة حيث يستدق الجسم ويتزود بسوط للحركة .

أما المشيج الأنثوى فيكون مستدير وغنى بالغذاء ويبقى ساكن حتى يتم الإخصاب .

٥٩ - ( متروك للطالب ) . ٦٠ - ( متروك للطالب ) .

٦١- لأن الأنثى تضع عدد هائل من البويضات خارج جسمها (في الماء) وكذلك يضع الذكر الحيوانات المنوية كما في الأسماك العظيمة والضفادع فيتم التلقيح ثم الإخصاب والتكوين الجنينى فى الماء كما أن الأنثى لا تستطيع حمل العدد الكبير الناتج من البويضات .



- ٦٢- لضمان حدوث التلقيح وفيه يتم إدخال الحيوانات المنوية إلى البويضات بداخل جسم الأنثى ليتم الإخصاب ويتم في الحيوانات التي تعيش على اليابس وهي تنتج أقل من الحيوانات المائية فتستطيع حمل هذا العدد أو تضعه في صورة بيض مخصب .
- ٥٠ - أ - **في حالة الفرد الغنشي** والذي يحمل أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث مثل **النبات المشيجي** في الفوجير وكزبرة البئر وعدد كبير من النباتات الزهرية وبعض الحيوانات مثل **(الهيدرا - الإسفنج)**
- ب- **في حالة الاقتران الجاني** كما في حالة طحلب الاسبيروجيرا .
- ٦٣ - لأن ذكور نحل العسل أحادية المجموعة الصبغية (ن) حيث نتجت من توالد بكرى طبيعي **بويضة غير مخصبة** فتنتج حيوانات منوية **بالانقسام الميتوزي** وتكون (ن) لتلقيح البويضة (ن) الناتجة من انقسام ميوزي فيتكون **الإناث (٢ن)** (**ملكات أو شغالات**) ولا تنتج من **الانقسام الميوزي** لعدم قدرة الخلية أحادية المجموعة الصبغية على **الانقسام الميوزي** .
- ٦٤ - لأن الاسبيروجيرا يتكاثر **لا جنسي** في الظروف المناسبة **بالانقسام الميتوزي** ويتكاثر **بالاقتران (تكاثري جنسي)** في الظروف الغير مناسبة فقط **ولا يشترط التعاقب بين نوعي التكاثر في دورة الحياة** الواحدة بمعنى أن **الاسبيروجيرا** يستطيع أن يستكمل دورة حياته بنوع واحد فقط من التكاثر على حسب الظروف وهذا يختلف عن تعاقب الأجيال الذي يشترط وجود التكاثر الجنسي واللاجنسي في دورة الحياة الواحدة .
- ٦٥ - **(انظر إجابة السؤال السابق)** + مع العلم بأن الإسفنج والهيدرا **يتكاثران لا جنسي بالتبرعم والتجدد ويتكاثران جنسيا بالأمشاج**
- ٦٦ - لتعاقب جيل يتكاثر جنسي مع جيل أو أكثر يتكاثر لا جنسي في دورة الحياة الواحدة وقد يتبع ذلك تبالين في المحتوى الصبغي لخلايا تلك الأجيال بغرض تحقيق مزايا التكاثر اللاجنسي والجنسي ومنها أ - **سرعة التكاثر** ب - **التنوع الوراثي** : الذي يساعد على الانتشار ومسايرة تقلبات البيئة
- ٦٧ - أ - لتصب في دم الشخص الأطوار المعدية للإنسان **(اسبيروزويتات)** (ن)
- ب - للعباب به مادة تمنع تجلط الدم فيسهل عليها ابتلاع الدم .
- ح - بسبب وجود اللعاب توارد الدم بكثرة إلى منطقة اللدغ فيتوافر لها الدم جسم غريب .
- ٦٨ - لتفتت كريات الدم الحمراء المصابة وخروج الميروزويتات وتحرر مواد سامة منها كل يومين فيظهر على المصاب أعراض حمى الملاريا مثل **(ارتفاع درجة الحرارة - الرعشة - العرق الغزير)**
- ٦٩ - ليخترق جدار المعدة **(قبل أن يتأثر بفعل العصارات الهاضمة داخل القناة الهضمية)** ثم ينقسم ميوزي مكونا كيس البيض (ن) الذي تنقسم نواته ميتوزيا **بالتجرثم** وينتج العديد من الإسبيروزويتات (ن) التي تتحرر إلى الغدد اللعابية للبعوضة استعداداً لإصابة إنسان جديد
- ٧٠ - لعدم تساوى عدد مرات التكاثر الجنسي واللاجنسي حيث : **يتعاقب جيل يتكاثر جنسيا بالأمشاج في البعوضة ثم أجيال تتكاثر لا جنسيا بالتجرثم وفي الإنسان يكون هناك أجيال تتكاثر لا جنسي بالتقطع في الكبد وفي الدم**
- ٧١ - لأنه ناتج من تكاثر **لا جنسي بالتجرثم** لكيس البيض لأحدى المجموعة الصبغية معتمداً على **الانقسام الميتوزي**



- ٧٢ - لتعاقب طور **جرثومي** (أن) يتكاثر لا جنسى مع **طور مشيجي** (ن) يتكاثر جنسيا بمعنى وجود جيل واحد يتكاثر لا جنسى مع جيل واحد يتكاثر جنسى مثل (**الفوفير وكزيرة البئر**)
- ٧٣ - لأنه ناتج من إنبات جرثومة أحادية المجموعة الصبغية تنتج من انقسام ميوزى للخلايا الجرثومية (ن) الموجودة بالحفاظ الجرثومية
- ٧٤ - لأنه ناتج من اللاقحة (الزيجون ٢ ن) الناتجة من اندماج سابحة مهدبة (ن) مع بويضة (ن) ثم تنقسم اللاقحة (٢ ن) ميتوزياً .
- ٧٥ - لتسبح فوق مياه التربة حتى تصل إلى الأرشيجونيا الناضجة لإخصاب البويضة بدخلها مكونة اللاقحة (٢ن) التى تكون الجنين ثم النبات الجرثومي بعد ذلك
- ٧٦ - لتوافر الماء اللازم لإتمام دورة حياة النبات حيث تسبح الأمشاج المذكورة (**السباحات المهلبة**) فوق مياه التربة حتى تصل إلى الأرشيجونيا الناضجة لإخصاب البويضة بدخلها مكونة اللاقحة (٢ن) كما أن الجراثيم لا تثبت إلا فى وجود الماء .
- ٧٧ - (**متروك للطالب**) .
- ٧٨ - حتى يكون النبات الجرثومي لنفسه جذور وساق وأوراق يعتمد عليها
- ٧٩ - لأن النبات الجرثومي فى بداية حياته ينمو معتمداً على النبات المشيجى حتى يكون جذور وساق وأوراق ثم يخفى النبات المشيجى (**كان النبات المشيجى عائل والنبات الجرثومي طفيل**) .
- ٨٠ - لتحقيق مميزات التكاثر الجنسي واللاجنسى فى دورة واحدة لتحقيق سرعة التكاثر والتنوع فتنتشر ويتمكن من مسابقة تقلبات البيئة خاصة للطفيليات التى تتعرض للكثير من المخاطر .
- ٨١ - (**متروك للطالب**) .
- ٨٢ - لأن جراثيم السراخس تنتج من تكاثر لا جنسى بالتجرثم معتمداً على الانقسام الميوزى فتحتوى على نصف العدد الصبغى للنبات الجرثومي ولها القدرة على تكوين النبات المشيجى .
- أما جراثيم الفطريات تنتج من تكاثر لا جنسى بالتجرثم معتمداً على الانقسام الميوزى فتحتوى على نفس العدد الصبغى للفطر ولها القدرة على تكوين الفطر نفسه .

### ❖ تأييد إجابات أسئلة تنبأ بما يحدث : صفحة ١٠٢ ← ١٠٤ (كتاب الأسئلة)

- ١- يستمر فى حياته الطبيعية لأن التكاثر يعتمد على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى وليس العكس
- ٢- (**متروك للطالب**) .
- ٣- ينقرض النوع بعد فترة من الوجود مثل ما حدث مع **الديناصورات** قديماً.
- ٤- يبدأ الفرد فى السعى لتأمين **بقاء نوعه بالتكاثر** ويوجه له معظم طاقاته وسلوكه .
- ٥- يزداد تكاثره لزيادة إنتاجه لتعويض الفقد منه فإذا لم ينجح يبدأ فى التناقص وقد يصل إلى **حد الانقراض** .



- ٦- تفرز الأميّبا حول جسمها غلاف كيتيني للحماية تنقسم بداخله ميتوزي عدة مرات بالانشطار الثنائي المتكرر لينتج عدد من الأميّبات الصغيرة تتحرر من الحوصلة عند تحسن الظروف المحيطة .
- ٧- يتكون مستعمرات خلوية من الخميرة ( معتمدة على التكاثر اللاجنسي بالتبرعم بالانقسام الميتوزي ) .
- ٨- ينمو كل جزء إلى فرد مستقل بالتجدد ( تكاثر لاجنسي معتمداً على الانقسام الميتوزي ) .
- ٩- ينمو كل جزء إلى فرد مستقل بالتجدد ( تكاثر لاجنسي معتمداً على الانقسام الميتوزي ) .
- ١٠- ينمو كل نراع مع الجزء من القرص الوسطي إلى نجم بحر جديد بالتجدد بالانقسام الميتوزي .
- ١١- ينمو القرص الوسطي بالانقسام الميتوزي إلى نجم بحر جديد بالتجدد (استعاض أذرعه) ولا تستطيع الأذرع أن تكون أفراد جديدة لأن شرط التجدد في نجم البحر هو وجود جزء من القرص الوسطي مع الجزء المقطوع .
- ١٢- تمتص الجرثومة الماء وينشق جدارها وتنقسم عدة مرات ميتوزياً حتى تنمو إلى فرد جديد
- ١٣- تكون كل الأفراد الناتجة إناث فقط (ملكات أو شغالات) حسب نوع الغذاء ( تكاثر جنسي بالأمشاج ) .
- ١٤- تكون كل الأفراد الناتجة ذكور فقط (توالد يكرى) (تكاثر لاجنسي) (حالة خاصة) .
- ١٥- قد تتضاعف صبيغاتها بدون إخصاب وتصبح ( ٢ ن ) وتنتج إناث ( ٢ ن ) بالتوالد البكري الصناعي تصبح ملكات أو شغالات على حسب نوع الغذاء ( مع العلم أن الشغالات عقيمة ) .
- ١٦- تنمو وتقسّم بدون إخصاب مكونة أفراد تشبه الأم تماماً بدون إخصاب (توالد يكرى طبيعي) .
- ١٧- تبدأ الخلايا في النمو والتمايز إلى نبات طباق كامل (زراعة أنسجة) (تكاثر لاجنسي) بالميتوزي .
- ١٨- تبدأ الأجزاء في النمو والتمايز إلى نبات جزر كامل (زراعة أنسجة) (تكاثر لاجنسي) بالميتوزي .
- ١٩- ( متروك للطالب ) .
- ٢٠- تموت الأنسجة لعدم احتواء الماء على الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات في نموه .
- ٢١- يتم تبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بطريقة زراعة الأنسجة .
- ٢٢- لن يتكون نبات جرثومي جديد ولن تستكمل دورة الحياة لأن النبات الجرثومي يعتمد في بداية حياته على النبات المشيجي حتى يكون لنفسه جذور وساق وأوراق .
- ٢٣- أ - يتم حل مشاكل الغذاء واختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة .  
ب- إكثار النباتات النادرة أو ذات السلالات الممتازة والأكثر مقاومة للأمراض .
- ٢٤- قد تتضاعف صبيغاتها بدون إخصاب وتصبح ( ٢ن ) وتنتج ضفدعة أنثى ( ٢ن ) بالتوالد البكري الصناعي
- ٢٥- قد يحدث تنشيط وتضاعف لصبيغات البويضة وتنتج أفراد تشبه الأم فيما يسمى توالد يكرى صناعي .
- ٢٦- ( متروك للطالب ) .
- ٢٧- يلجأ الطحلب إلى التكاثر الجنسي بالاقتزان السلمي حتى يكون لاقحة جرثومية (زيجوسبور) تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فينبت منها خيط جديد .
- ٢٨- ( متروك للطالب ) .
- ٢٩- يلجأ الطحلب إلى التكاثر الجنسي بالاقتزان الجاني ( ثم أكمل من رقم ٢٧ ) .





- ٣٠- ينقسم الزيجوسبور ميوزيا لتكوين أربع خلايا (ن) يحتل منها ثلاثة وتبقى الرابعة تنقسم ميتوزى وتنتج مكوناً خطياً جديداً لأحدى المجموعة الصغية (ن) كالأصل تماماً .
- ٣١- أ- تصب في نمة الأطوار المعيدة (الأسبوزويتات) من الغدد اللعابية للبعوضة ويصبح الإنسان مصاب .  
ب - تهاجم الأسبوزويتات خلايا الكبد وتنقسم لتكوين ميروزويتات تصيب خلايا الدم الحمراء التي تتفجر منتجة ميروزويتات جديدة وتتحور مواد سامة فيظهر على الإنسان أعراض حمى الملاريا مثل : (ارتفاع درجة الحرارة - الرعشة - العرق الغزير) .
- ٣٣- أ- قد تنتقل الأطوار المشيجية (الأطوار المعيدة للبعوضة) من دم المصاب لمعدة البعوضة وتنقسم ليتكون لاقحة (ن) في معدة البعوضة .  
ب- تتحول اللاقحة إلى طور حركى يخترق جدار المعدة مكونا كيس البيض (ن) بالانقسام الميوزى  
ج - تنقسم نواة كيس البيض ميتوزياً بالتجرح منتجة (ن) التي تتجه للغدد اللعابية للبعوضة لتصيب إنسان جديد بعد ذلك .  
٣٤- (متروك للطالب) .
- ٣٥- يتم القضاء على مرض الملاريا لعدم اكتمال دورة الحياة لن تكتمل وذلك لأن طفيل بلازموديوم ملاريا يتكاثر جنسى بالأشباح ولاجنسى بالتجرح داخل البعوضة لينتج الأطوار المعيدة للإنسان (الأسبوزويتات) (ن) .
- ٣٦- تتحرر الميروزويتات بأعداد هائلة وتتحور مواد سامة ويظهر على المصاب أعراض حمى الملاريا مثل (ارتفاع درجة الحرارة - الرعشة - العرق الغزير) وقد تصيب الميروزويتات كرات دم حمراء جديدة لتكرر نفس العملية أو تتحول إلى أطوار مشيجية .
- ٣٧- تنبت مكونة عدة خلايا متكئة تتميز إلى الطور المشيجى لأحدى المجموعة الصغية (ن) (بالميتوزى) .
- ٣٨- نظل كما هي ولا تنبت (لماذا ؟)
- ٣٩- يصبح النبات المشيجى وحيد الجنس (مؤنث) ليس له القدرة على تكوين السابحات المهدبة (ن) ولكن يكون البويضة (ن) التي يمكن أن تلقح خلطياً ثم تخصب لإنتاج زيجوت (٢ن) ثم جنين ثم نبات جرثومى جديد .
- ٤٠- (متروك للطالب) .





(٢) تتكاثر الأميبا بالانشطار الثنائي وهو أحد طرق التكاثر اللاجنسى الذى يعتمد على الانقسام الميوزى

حيث نجد أن :

أ- فى الظروف المناسبة تنقسم النواة ميوزياً ثم تنشط الخلية التى تمثل جسم الكائن الحى إلى خليتين يصبح كل منهما فرد جديد

ب- فى الظروف الغير مناسبة : تفرز الأميبا حول جسمها غلاف كيتينى للحماية تنقسم بداخله عادة عدة مرات بالانشطار الثنائى المتكرر لينتج عدد من الأميبات الصغيرة التى تتحرر من الحوصلة عند تحسن الظروف المحيطة.

ج- ٣٢ أميبا ( يفرض عدم موت أى منها )

(٣) الشكل الأول يعبر التبرعم فى فطر الخميرة - الشكل الثانى يعبر عن التبرعم فى حيوان الهيدرا

المقارنة	فطر الخميرة	الهيدرا
١- عدد انخلايا	وحيدة الخلية	عديدة الخلايا
٢- طريقة التكاثر	تتكاثر لا جنسيا بالتبرعم حيث ينشأ البرعم كبروز جانبى على الخلية الأصلية ثم تنقسم النواة ميوزيا إلى نواتين تبقى إحداهما بالخلية الأم وتهاجر الثانية نحو البرعم الذى ينمو تدريجياً وقد يبقى متصل بالخلية الأم حتى يكتمل نموه فينفصل عنها أو يظل متصلاً بها مكوناً مع غيره من البراعم مستعمرات خلوية .	١- تتكاثر لا جنسيا بالتبرعم حيث ينمو البرعم كبروز صغير من أحد جوانب الجسم بفعل انقسام الخلايا البينية وتميزها لبرعم ينمو تدريجياً ليصبح الأم تماماً ثم ينفصل ليبدأ حياته مستقلاً . ٢- تتكاثر لا جنسى بالتجدد حيث تجدد الأجزاء المفقودة من أجسامها نتيجة لحادث أو تمزق أو ( قدرة الجزء المقطوع من جسمها على النمو لتكوين فرد جديد كاملاً ) ٣- تتكاثر جنسى بالأشاج

(٤) أ- تكاثر لا جنسى بالتبرعم ب- الانقسام الميوزى

ج - نعم حيث لها القدرة على القيام بالتكاثر اللاجنسى بالتجدد عند تعرضها لحادث أو تمزق وكذلك التكاثر الجنسي بالأشاج فى الظروف الغير مناسبة .

(٥) أ- نجم البحر

ب- ١- لأن نجوم البحر تمثل آفة خطيرة على معار اللؤلؤ حيث يفترس نجم البحر الواحد حوالى عشر محارات يومياً بما تحمله من لؤلؤ .

٢- عندما يتمزق ( أحد الأذرع مع قطعة من القرص الوسطى ) فإنه ينمو بالتجدد لحيوان جديد كامل وبذلك يقوم الحرق بفقد قدرة نجوم البحر على التكاثر تماماً.

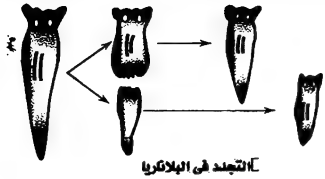




٥٢

إحياء - أحياء - الثانوية العامة والأزهرية

التركيب الوظيفي في الكائنات الحية



- (٦) أ- دودة البلاتريا أثناء التجدد  
ب- تنتمي إلى الديدان المفلطة وتعيش في الماء العذب  
ج - إذا قطعت لعدة أجزاء على مستوى عرضي  
أو جزئين طولياً فإن كل جزء ينمو إلى  
فرد جديد مستقل (تكاثر لا جنسي بالتجدد) انظر الرسم

- (٧) أ- ١- حافظة جرثومية ٢- جرثيم ٣- إنبات الجرثومة ٤- أشباه جذور  
ب- يتم بالتكاثر اللاجنسي بالجرثيم فعندما تنضج الجرثومة تتحرر من الحافظة الجرثومية لتنتشر في  
الهواء وإذا وصلت إلى وسط مناسب للنمو فإنها تمتص الماء ويتشقق جدارها وتنقسم عدة مرات  
ميتوزياً حتى تنمو إلى فرد جديد .

\* ملحوظة : يفطر عن الخبز القدرة على التكاثر الجنسي في الظروف الغير مناسبة بالاقتران

- ج - مميزات التكاثر بالجرثيم :  
١- سرعة الإنتاج ٢- تحمل الظروف القاسية ٣- الانتشار لمسافات بعيدة  
د- الجرثومة : هي خلية واحدة متحركة للنمو مباشرة إلى نبات كامل تتكون من :  
سيتوبلازم به قليل من الماء - نواة - جدار سميك

- (٨) أ- فطر عيش الغراب - الانقسام الميتوزي ويتكاثر لا جنسي بالجرثيم .  
ب- الجرثومة : هي خلية واحدة متحركة للنمو مباشرة إلى نبات كامل تتكون من :  
سيتوبلازم به قليل من الماء - نواة - جدار سميك

- (٩) ١- جذر نبات الجزر ٢- قطاع عرضي من جذر نبات الجزر  
٣- عدة خلايا ٤- لبن جوز الهند (وسط شبه غذائي)  
٥- انقسام ميتوزي ٦- جنين  
٧- بادرة ٨- انقسام ونمو بالانقسام الميتوزي .  
٩- نبات كامل

ب-

المشاهدة	التجربة
بدأت الأجزاء في النمو والتمايز إلى نبات جزر كامل	١- فصلت أجزاء صغيرة من نبات الجزر وزرعت في مخاريط زجاجية بها لبن جوز الهند الذي يحتوي على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية ٢- فصلت خلايا منفردة من أنسجة نبات الجزر وزرعت بنفس الطريقة

١١١

التكاثر في الكائنات الحية





ح - نبات الطباق (فصلت خلايا من أوراق نبات الطباق وزرعت بنفس الطريقة بدأت الخلايا في النمو والتميز إلى نبات طباق كامل) .

د - الأساس العلمى الذى تقوم عليه زراعة الأنسجة هو : زراعة بعض الأنسجة النباتية أو الحيوانية وإيمانها فى وسط غذائى شبه طبيعى ثم متابعة تميز وتقدم أنسجتها لأنتاج أفراد كاملة حيث وجد ان : الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تصبح نباتاً كاملاً لو زرعت فى وسط غذائى مناسب يحتوى على الهرمونات النباتية بنسب معينة

\* أهمية زراعة الأنسجة النباتية :

- ١- إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض .
  - ٢- أمكن حفظ الأنسجة المختارة للزراعة فى نيتروجين سائل لتبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها .
  - ٣- يعلق العلماء آمالاً على تقدم هذه التقنيات لحل مشاكل الغذاء واختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة بإكثارها بنفس الطريقة .
- هـ - لأن الماء بمفرده لا يحتوى على الهرمونات والعناصر الغذائية التى يحتاجها النبات عند نموه

- (١٠) أ - \* التركيب الصبغى للذكر (١) = ن \* التركيب الصبغى للإنثى (٢) = ٢ ن
- ب - \* نوع الانقسام (١) ميتوزى \* نوع الانقسام (ب) ميوزى .
- ج - \* العملية (ج) تسمى إخصاب = تكاثر جنسى بالأمشاج
- \* العملية (د) تسمى تكاثر لا جنسى بالتوالد البكرى الطبيعى .
- د - \* جنس الفرد (س) أنثى (٢ ن) \* جنس الفرد (ص) ذكر (ن)

- (١١) أ - ١- الإخصاب ٢- انقسام ميتوزى ونمو
- ٣- انقسام ميتوزى ونمو لتكوين فرد يافع ثم بالغ ٤- انقسام ميوزى
- ب- يهدف التكاثر إلى زيادة العدد والمحافظة على النوع من الانقراض وتعتبر وظيفة التكاثر أقل أهمية من التغذية والتنفس والإخراج والإحساس لأن :
- ١- الكائن الحى الذى لا يتكاثر يستمر فى حياته الطبيعية بينما تعطل إحدى هذه الوظائف بسبب هلاك الفرد سريعاً
  - ٢- بعض الأحياء التى أزيلت أعضاؤها تكاثرها أسمرت حية بشكل عادى .
  - ٣- التكاثر يعتمد على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى وليس العكس .
  - ٤- التكاثر يؤمن استمرار الانواع على الارض بعد فناء الأفراد ولو تعطل التكاثر بشكل جماعى انقرض النوع .

٥- تبدأ جميع الأحياء حياتها بالسعى المتواصل لتأمين بقائها كأفراد وتوفير الطاقة اللازمة لنموها حتى مرحلة معينة تبدأ بعدها فى السعى لتأمين بقاء أنواعها بالتكاثر فتوجه له معظم طاقاتها وسلوكها.





- ح -

المقارنة	التكاثر اللاجنسي	التكاثر الجنسي
الأبواء	يتطلب فرد واحد دائماً	يتطلب فردين (ذكر + أنثى) غالباً لإنتاج الأمشاج الجنسية قد يحتاج لفرد واحد أحياناً إذا كان خنثى .
السبوع	النبات - بعض الأنواع البدائية في الحيوان	معظم النباتات والحيوانات الراقية - بعض الطحالب - بعض الفطريات
الكيفية	يتم بانفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو جملة خلايا أو أنسجة ونموها إلى فرد جديد يشبه الأصل لأن الأبن يتسلم المادة الوراثية من أب واحد .	١- يتم بالأمشاج المنكورة والمؤنثة التي تنمى لتكوين الناحية ( الزيجوت ) ثم تنقسم وتتمو لتكوين الجنين ثم الفرد البالغ ٢- يتم بالاهتران كما في الأسبيروجيرا . الأفراد الناتجة تجمع بين صفات الأبوين والتنوع فيها كبير لأن الأبن يتسلم مادة نووية من كلا الأبوين .
الخصائص	سريع - كثير النسل - تهلك الأفراد إذا لم تتأقلم الأبواء مع البيئة - قليل التكلفة - يعتمد على الانقسام الميتوزى - جميع الأفراد تتجب	بطيء - قلة النسل - التجديد والتنوع الوراثي مما يؤدي إلى الاستمرار رغم تغيرات البيئة - مكلف في الوقت والطاقة - يعتمد على الانقسام الميتوزى - انجاب الأفراد الجديدة يقتصر على نصف عدد أفراد النوع وهى الإناث دون الذكور .

## (١٢) أ- مراحل الإقتران السلمى فى الإسبيروجيرا

- ب- ١- نواة  
٢- بلاستيدة  
٣- تكوين قناة إقتران  
٤- زيجوت (لاقعة)  
٥- زيجوسبور  
٦- انقسام ميوزى  
٧- إنبات خيط جديد

ح - عند تعرضه للجفاف أو تغير درجة حرارة الماء أو نقاوته (ظروف غير مناسبة)

د - فى الظروف المناسبة يتكاثر لا جنسى بالانقسام الميتوزى .

## (١٣) أ- مراحل الإقتران الجانبى فى طحلب الإسبيروجيرا ( تكاثر جنسى )

- ب- ١- زيجوت (اللاقعة) (ن)  
٢- لاقحة جرثومية ( زيجوسبور )  
٣- انقسام اختزالى ( ميوزى )  
٤- إنبات خيط جديد ( ن )

ح - عند تعرضه للجفاف أو تغير درجة حرارة الماء أو نقاوته (ظروف غير مناسبة) ووجود خيط واحد

د - الإقتران السلمى أفضل من الإقتران الجانبى لأن الفرد الناتج يجمع بين صفات خليتين من خيطين

مستقلين أما فى الإقتران الجانبى يجمع بين صفات خليتين من خيط واحد .



(١٨) أ- الشكل الأول: النبات الجرثومي (ن) في الفوجير.

الشكل الثاني: النبات المشيجي (ن) لنبات الفوجير.

- ب- ١- أوراق  
٢- ريزومة  
٣- جذور عرضية  
٤- أشباه جذور  
٥- أرشيونيا  
٦- أنثريديا

ج -

المقارنة	الطور (النبات) الجرثومي في السراخس	الطور (النبات) المشيجي في السراخس
الوصف	له أوراق تحمل على سطحها السفلى بثرات بها حواف جرثومية - ساق ريزومية - جذور عرضية	جسم مقلطح قلبى الشكل يظهر على سطحه السفلى : مناسل مذكرة ومؤنثة - أشباه جذور
الحجم	أكبر حجماً وأكثر نمواً ويكون (ن)	أصغر حجماً وأقل نمواً ويكون (ن)
المنشأ	من اللاحة (ن) التي تنقسم ميتوزياً	من الجرثومة (ن) التي تنقسم ميتوزياً
التكاثر	يتكاثر لاجنسى بالجراثيم .	يتكاثر جنسى بالأمشاج .
التغذية	يعتمد على النبات المشيجي في المراحل الأولى ثم على نفسه عندما يتكون الجذر والساق والأوراق	يعتمد على نفسه منذ المراحل الأولى حيث يمتص الماء والأملاح بأشباه الجذور .

(١٩) أ- السرخسيات

- ب- ١- النبات الجرثومي (ن) \*  
٢- النبات المشيجي (ن)  
٣- أنثريديا  
٤- أرشيونيا  
٥- سباحة مهدبة (ن)  
٦- بويضة (ن)  
٧- زيجوت (ن)

(٢٠)

- أ- ١- ريزومة النبات الجرثومي (ن) متصل بها جذور عرضية . ٢- بثرات .  
٣- حواف جرثومية تحتوى على جراثيم (ن)  
٤- إنبات الجرثومة (ن)  
٥- أنثريديا بها سابحات مهدبة (ن)  
٦- أرشيونيا بها بويضة (ن)  
٧- زيجوت (ن)  
٨- نبات مشيجى ضامر (ن) يحمل نبات جرثومى جديد (ن)  
ب- (س) النبات الجرثومي (ن) - (ص) النبات المشيجي (ن)  
ج- النبات الجرثومي - البثرات - الخلايا الجرثومية الموجودة في الحواف الجرثومية قبل الانقسام الميوزي - الزيجوت - النبات الجرثومي الجديد .  
د- السراخس مثل (الفوجير - كزبرة البئر)  
هـ- متروك للطالب .  
و- الزوائد التناسلية (أنثريديا + الأرشيونيا) وأشباه الجذور على النبات المشيجي + الجذور العرضية على النبات الجرثومي .  
ز- ١- ضروري لإنبات الجراثيم .  
٢- ضروري لحركة السباحة المهدبة (ن) إلى البويضة (ن) في الأرشيونيا لحدوث التلقيح والإخصاب .



١١٢

إجابت - أحياء - الثانوية العامة والأزهرية

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

(٦١) أ- تعاقب الأجيال وأهميتها : تحقيق سرعة التكاثر والتتبع الوراثي بما يمكنه من الانتشار ومسايرة

تقلبات البيئة

ب- العدد الصبغي للتركيب س = (٢ ن) ، العدد الصبغي للتركيب ص = (ن)

ح- س ( الطور الجرثومي )

د- التركيب (ل) الأنتريديا ، التركيب (م) الأرشيجونيا

هـ- يتغذى عن طريق أشباه الجذور التي تخترق التربة لامتصاص الماء والأملاح

(٦٢) أ- ١- النبات المشيجي (ن) ٢- النبات الجرثومي (٢ن) . ٣- مفلطح قلبي الشكل خنثى .

ب- المناسل المذكورة تسمى إشريديا - المناسل المؤنثة تسمى أرشيوجونيا .

ح - \* الأمشاج المذكرة هي : السابحات المهدبة (ن) \* الأمشاج المؤنثة هي : البويضات (ن) .

(٦٣)

الشكل	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
اسم الطريقة	تبرعم	انشطار ثنائي	تكوين البويضة وثلاث أجسام قطبية	تكوين الحيوانات المنوية
نوع الانقسام الخلوي	ميوزي	ميوزي	ميوزي	ميوزي
عدد الصبغيات في الخلايا الناجمة بالنسبة للأصل	نفسه (٢ن)	نفسه (٢ن)	نصفه (ن)	نصفه (ن)
اسم كائن يحدث فيه الانقسام	الخميرة	الأميبا	الإنسان	الإنسان

(٦٤)

الشكل	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
طريقة التكاثر	الإقتران السلمي أو الجانبى (تكاثر جنسى بالاقتران )	تكاثر جنسى بالأمشاج	تكاثر لا جنسى (توالد بكري)	تكاثر لا جنسى بالتجدد أو زراعة الأنسجة في ١- الجزر ٢- الطباقي
اسم الكائن	طحلب اسبيروجيرا	الإنسان أو النباتات الراقية	ذكر نحل العسل أو المن	نجم البحر أو البلاتناريا



- (٢٥) أ- (س) انقسام ميتوزى - (ص) انقسام ميوزى .  
 ب- (و) عملية الإخصاب (تكاثر جنسى بالأمشاج)  
 ح- (ل) جميعها إنثى (٢ ن) قد تصبح ملكات أو شغالات حسب نوع الغذاء .  
 د- (ع) حيوان منوى يموت ( لم يستخدم فى التكاثر )  
 (م) ذكر نحل (ن) ناتج من توالد بكرى طبيعى (تكاثر لا جنسى)

الجنس	الفرد الأول	الفرد الثانى
ذكر أحادى المجموعة الصبغية	أنثى ثنائية المجموعة الصبغية	
بالانقسام الميتوزى ينتج حيوانات منوية .	بالانقسام الميوزى تنتج بويضات	
ذكر ( يستخدم فى التزاوج )	- ملكات (تستخدم فى التزاوج ) - شغالات (عقيمة )	

- (٢٦) أ- تكاثر جنسى بالاقتران السملى ( لأنهما فردين مختلفين )  
 ب- نوع الانقسام (س) ميوزى ويحدث فى اللاحقة الجرثومية (٢ن) عند تحسن الظروف المحيطة لتكوين أربع خلايا أحادية المجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها ثلاثة وتبقى الرابعة التى تنقسم ميتوزياً لتكوين خيط طحلبى جديد ( أسبيروجيرا )  
 ح- فى الظروف الغير مناسبة مثل التعرض للجفاف أو تغير حرارة الماء أو نقاوتة .

- (٢٧) أ- الأنثى الأولى : حشرة المن ( ٢ ن )  
 الأنثى الثانية : ملكة نحل العسل ( ٢ ن )  
 ب- (س) ميتوزى / (ص) ميوزى / (م) ميتوزى / (ل) ميتوزى .  
 ح- الفرد (هـ) أنثى حشرة المن (٢ ن) / الفرد (و) ذكر نحل العسل (ن)

- (٢٨) أ- الأنثى (س) يحتمل أن تكون ( ضفدعة - أرنب - نجم البحر )  
 ب- نوع الانقسام (ع) ميتوزى - نوع الانقسام (م) ميتوزى .  
 ح- فى العملية ( ل ) حدث تنشيط للبويضة بتعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو إشعاع أو لبعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالإبر فتضاعفت جينياتها بدون إخصاب مكونة أفراداً تشبه الأم تماماً فيما يعرف بالتوالد البكرى الصناعى .  
 د- أنثى ( تشبه الأم تماماً )



**\* رابعاً : إجابات أسئلة ما المقصود بكل من : صفحة ١١٤ (كتاب الأسئلة)**

المفهوم العلمي	التعريف
١- التكاثر	<p>* عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي بعد وصوله إلى حد معين من النمو بعد عمر معين بغرض بقاء نوعه وزيادة أعداده ومن أنواعه :</p> <p>* التكاثر اللاجنسى والتكاثر الجنسي</p> <p>* قد يجمع للكائن بين نوعي التكاثر فيما يسمى بتعاقب الأجيال .</p>
٢- أهمية وظيفة التكاثر	<p>* أقل أهمية من العمليات الحيوية الأخرى مثل التغذية والتنفس والإخراج والإحساس لأن</p> <p>١- الكائن الحي الذي لا يتكاثر يستمر في حياته الطبيعية بينما تعطل إحدى هذه الوظائف بسبب هلاك الفرد سريعاً</p> <p>٢- بعض الأحياء التي أزيلت أعضاؤها تكاثرها استمرت حية بشكل عادي .</p> <p>٣- التكاثر يعتمد على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى وليس العكس .</p> <p>٤- وظيفة التكاثر تؤمن استمرار الأنواع على الأرض بعد فناء الأفراد .</p> <p>٥- لو تعطلت وظيفة التكاثر بشكل جماعي انقرض النوع من الوجود.</p> <p>٦- تبدأ جميع الأحياء حياتها بالسعى المتواصل لتأمين بقائها كأفراد أولاً وتوفير الطاقة اللازمة لنموها حتى مرحلة معينة ثم تبدأ بعدها في السعى لتأمين بقاء أنواعها بالتكاثر فتوجه له معظم طاقاتها وسلوكها.</p>
٣- قدرات التكاثر بين الأحياء	<p>هي مقدار ما ينتجه الكائن الحي من أفراد على مدار حياته وتختلف مع اختلاف:</p> <p>البيئة المحيطة بها - المخاطر التي تتعرض لها - طبيعة حياتها - طول أعمارها - أجيالها ...</p> <p>١- الأحياء المائية تنتج نسلًا أكثر مما تنتجه أقرانها على اليابسة :</p> <p>لأنها تتعرض لمخاطر كثيرة نظراً للبيئة المحيطة بها</p> <p>٢- الأحياء الطفيلية تنتج نسلًا أكثر مما تنتجه الكائنات الحرة :</p> <p>لتعويض الفاقد منها لأنها تتعرض لمخاطر كثيرة.</p> <p>٣- الأحياء البدائية أو قصيرة العمر تنتج نسلًا أكثر مما تنتجه الأحياء المتقدمة أو طويلة العمر لأن الأحياء المتقدمة أو طويلة العمر تلقى رعاية وحماية من الآباء.</p>
٤- السبب في انتشار بعض الأنواع واختفاء البعض	<p>الأنواع والأفراد التي نراها في الوقت الحاضر تعبر عن نجاح أسلافها في التكاثر وتخطي المصاعب التي واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة بعكس العديد من الكائنات المنقرضة التي لم تنجح في الاستمرار حتى الآن مثل : الديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة فلم يتواصل تكاثرها وأصبحت في سجل التاريخ الجيولوجي ومثلها الكثير في عالمي الحيوان والنبات.</p>
٥- التكاثر اللاجنسى	<p>أحد طرق التكاثر الذي يعتمد على الانقسام الميتوزي غالباً لخلايا الكائن الحي لأن عدد الصيغيات في خلايا الأفراد الجديدة هو نفس عدد الصيغيات في خلايا الكائن الأصلي وهو شائع في عالم النبات ويقتصر على بعض الأنواع البدائية في عالم الحيوانات مثل الانشطار الثنائي والتبرعم والتجذر والتجدد ... الخ .</p>





٦- خصائص التكاثر اللاجنسي	<p>١- يعتمد على الانقسام الميتوزى لخلايا الكائن الحى لأن عدد الصبغيات فى خلايا الأفراد الجديدة هو نفس عدد الصبغيات فى خلايا الكائن الأصلي</p> <p>٢- شائع فى عالم النبات ويقتصر على بعض الأنواع البدائية فى عالم الحيوان .</p> <p>٣- يتسلم الابن المادة الوراثية من أب واحد فقط فيصبح نسخة مطابقة له .</p> <p>٤- جميع الأفراد تتجب لذلك يكون غير مكلف فى الوقت والطاقة.</p>
٧- كيفية حدوث التكاثر اللاجنسي	<p>يتم بانفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو جملة خلايا أو أنسجة ونموها إلى فرد جديد يشبه الأصل الذى انفصل عنه تماما فتستمر صفات الأجيال الناتجة بهذه الطريقة حتى وإن تغيرت البيئة حولها ولكن إذا حدث تغيير فى تلك البيئة تعرض معظم النسل الناتج للهلاك ما لم تكن آياؤها تأقلمت على هذا التغيير</p>
٨- الانتشار الثنائي	<p>أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذى يعتمد على الانقسام الميتوزى يحدث فى الكثير من الأوليات الحيوانية مثل ( الأميبا - البرامسيوم ) - الطحالب البسيطة - البكتريا</p>
٩- التبرعم	<p>أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذى يعتمد على الانقسام الميتوزى يحدث فى :</p> <p>أ- بعض الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل الخميرة .</p> <p>ب- بعض الكائنات عديدة الخلايا مثل الأسفنج والهيدرا (انظر المقارنات)</p>
١٠- التجزئ	<p>أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذى يعتمد على الانقسام الميتوزى غالباً مثل :</p> <p>أ- الفطريات (عفن الخبز - عيش الغراب) .</p> <p>ب- جزء من دورة حياة بلازموديوم الماريا قد يعتمد التجزئ على الانقسام الميتوزى مثل السرخسيات (الفوجير - كزيرة البئر)</p>
١١- مميزات التكاثر بالتجزئ	<p>١- سرعة الإنتاج . ٢- تحمل الظروف القاسية ٣- الانتشار لمسافات بعيدة .</p>
١٢- الجراثيم	<p>خلية واحدة متحورة للنمو مباشرة إلى نبات كامل وهى أحد أنواع الخلايا التى تتكاثر بها بعض النباتات البدائية تتكون من :</p> <p>(سيتوبلازم به قليل من الماء - نواة - جدار سميك )</p> <p>لها القدرة على تحمل الظروف القاسية والانتشار لمسافات بعيدة .</p>
١٣- التجدد	<p>* أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذى يعتمد على الانقسام الميتوزى وهو عبارة عن:</p> <p>* قدرة بعض الكائنات على تجديد الأجزاء المفقودة من لجسامها نتيجة لحادث أو تمزق أو ( قدرة الجزء المقطوع من جسم بعض الكائنات على النمو لتكوين فرد جديد كاملاً )</p> <p>أمثلة : أ- الكثير من النباتات .</p> <p>ب- بعض الحيوانات مثل : ( الإسفنج - الهيدرا - بعض الديدان - نجم البحر )</p>
١٤- القدرة على التجدد	<p>تتل قدرة التجدد برقى الحيوان فتجد أن :</p> <p>١- البيلاناريا والهيدرا ونجم البحر: يتمكن الجزء المقطوع من إنتاج فرد جديد كاملاً</p> <p>٢- القشريات والبرمائيات : يقتصر التجدد فيها على تعويض الأجزاء المبتورة فقط</p> <p>٣- الفقاريات العليا : لا يتجاوز التجدد فيها التئام الجروح خاصة إذا كانت هذه الجروح محدودة فى الجلد والأوعية الدموية والعضلات .</p>



<p>١٥- التوالد البكرى</p> <p>قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكرى :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* يعتبر نوع خاص من التكاثر اللاجنسى لأن الأبناء تنتج من أب واحد فقط وتكون نسخة مطابقة له</li> <li>* يتم فى بعض الديدان والقشريات والحشرات أشهرها نحل العسل</li> <li>* ينقسم التوالد البكرى إلى طبيعى وصناعى ( انظر المقارنات ) .</li> </ul>	
<p>١٦- زراعة الأنسجة</p> <p>* أحد طرق التكاثر اللاجنسى الذى يعتمد على الانقسام الميتوزى وفيه يتم : زراعة بعض الأنسجة النباتية أو الحيوانية وإثباتها فى وسط غذائى شبه طبيعى مثل لبن جوز الهند ثم متلعة تميز وتقدم تُسجتها لإنتاج أفراد كاملة (الجزر-الطبايق)</p>	
<p>١٧- أهمية تجارب زراعة الأنسجة</p> <p>* أكدت على أن الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكن أن تصبح نباتاً كاملاً لو زرعت فى وسط غذائى مناسب يحتوى على الهرمونات النباتية بنسب معينة وتستغل هذه الطرق حالياً فى :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض .</li> <li>- أمكن حفظ الأنسجة المختارة للزراعة فى نيتروجين سائل لتبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بتبريدها .</li> <li>- يعلق العلماء آمالاً على تقم هذه التقنيات لحل مشاكل الغذاء واختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة بإكثارها بنفس الطريقة .</li> </ul>	
<p>١٨- التكاثر الجنسى</p> <p>أحد طرق التكاثر الذى يعتمد على الانقسام الميوزى عن طريق الاقتران أو الأمشاج عند تكوين الأمشاج حيث يختزل فيها عدد الصبغيات إلى النصف (n) وعند الإخصاب يندمج المشيج الذكرى مع المشيج الأنثوى (n) ويعود العدد الأصيل للصبغيات (2n) والذى يختلف حسب نوع الكائن الحى ويتم.</p>	
<p>١٩- خصائص التكاثر الجنسى</p> <p>١- يتطلب وجود فردين ذكر وأنثى غالباً أو فرد خنثى لإنتاج الأمشاج الجنسية التى تتلاقى لتندمج معا ويتكون اللاقحة التى تبدأ فى الانقسام والنمو لتكوين الجنين ثم الفرد اليافع فالبالغ الذى يجمع بين صفات الأبوين حيث تسلم الإبن المادة الوراثية من كلا الأبوين فيصير خليطاً من صفاتهما (قد يتم التكاثر الجنسى بالاقتران) .</p> <p>٢- التكاثر الجنسى مكلف فى الوقت والطاقة لأنه :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أ- يتم عادة بعد عمر أو إعداد معين حيث يتعين على الأبوين أحياناً إعداد العش أو الجحر المناسب قبل الزواج .</li> <li>ب- قد يتبادل الآباء حراسة البيض ورعاية الأبناء حتى تكبر .</li> <li>ج- بعض الأنواع تحتفظ بالأجنة فى بطونها حتى تولد لتوفير الحماية .</li> <li>د- قد تبقى الأبناء مع آبائهم فى حياة اجتماعية من أجل المزيد من الحماية وتعلم الكثير من السلوك.</li> <li>هـ - يقتصر إيجاب الأفراد الجديدة على نصف أفراد النوع (الإناث فقط) )</li> </ul> <p>٣- يوفر التكاثر الجنسى للأجيال الناتجة تجديداً مستمراً لأنه يعتمد على الانقسام الميوزى الذى يسبب تغيراً فى الأمشاج ويجعل الأفراد مختلفة فى بنائها الوراثى لتستمر فى وجه التغيرات البيئية.</p>	





٢٠. الاقتران	أحد صور التكاثر الجنسي يحدث في كثير من الكائنات البدائية مثل : ( بعض الأوليات - الفطريات - الطحالب ) في الظروف البيئية الغير مناسبة مثل ( الجفاف - تغير حرارة الماء أو تناوبه ) مع أنها تتكاثر لاجنسيا في الظروف المناسبة بالانقسام الميتوزي مثل : طحلب اسبيروجيرا ( الريم الأخضر )
٢١. التكاثر بالأمشاج	أحد طرق التكاثر الجنسي يتم في الأحياء النباتية والحيوانية المتقدمة ويشترط وجود نوعان من الأمشاج المختلفة (مذكورة ومؤنثة) ناتجة من انقسام ميوزي في المناسل (الأعضاء الجنسية)
٢٢. التلقيح	هو انتقال المشيج الذكري إلى المشيج الأنثوي .
٢٣. أنواع التلقيح في الحيوان	١- تلقيح خارجي : يحدث في الحيوانات المائية حيث توضع الأمشاج المذكرة والمؤنثة خارج جسم الكائن في الماء مثل : الأسماك العظمية والضفادع يتم التلقيح ثم الإخصاب والتكوين الجنيني في الماء ٢- تلقيح داخلي : فيه يتم إدخال الحيوانات المنوية إلى البويضات بداخل جسم الأنثى ليتم الإخصاب ويتم في الحيوانات التي تعيش على اليابس مثل : الإنسان .
٢٤. الإخصاب	اندماج نواة المشيج الذكري بنواة المشيج الأنثوي لتكوين اللاقحة ( الزيجوت ) التي تستعيد ازدواج الصبغيات (٢ن) ثم يبدأ التكوين الجنيني بالانقسام الميتوزي
٢٥. تعاقب الأجيال	ظاهرة تتم في بعض الكائنات الحية حيث يتبادل في دورة حياتها جيل يتكاثر جنسي مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسي وقد يتبع ذلك تبان في المحتوى الصبغي لخلايا تلك الأجيال بغرض تحقيق مزايا التكاثر اللاجنسي والجنسي ومنها : ١- سرعة التكاثر . ٢- التنوع الوراثي .
٢٦. العائل الأساسي	هو الذي يتم فيه التكاثر التزاوجي (الجنسي) مثل: بعوضة الأنوفيليس في بلازموديوم ملاريا
٢٧. العائل الوسيط	هو الذي يتم فيه التكاثر اللاتزاوجي (اللاجنسي) مثل : الإنسان في بلازموديوم ملاريا .
٢٨. الطور المعدى	هو الذي يسبب إصابة الكائن وينقل له المرض مثل : أ- الأسبوروبوت في حالة إصابة خلايا كبد الإنسان بالملايا . ب - الأمطار المشجية في حالة إصابة أنثى بعوضة الأنوفيليس بالبلازموديوم .
٢٩. التقطع	أحد طرق التكاثر اللاجنسي حيث تنقسم النواة إلى أجزاء عديدة كما في حالة بلازموديوم الملايا لانتاج الميروزويتات في الدم والكبد .
٣٠. الطور المشيجي في	جسم مقلطح قابلي الشكل ينمو على التربة الرطبة يظهر على سطحه السفلي :





<p>أ- أشباه جذور : تظهر على مؤخرة السطح السفلي تخترق التربة لامتصاص الماء والأملاح</p> <p>ب- زوائد تناسلية : تظهر على مقدمة السطح السفلي وهي نوعان :</p> <p>١- مناسل مذكرة ( أنثريديا )</p> <p>٢- مناسل مؤنثة ( أرشيچونيا )</p>	السراخس
<p>ينمو فوق النبات المشيجي ويعتمد عليه لفترة قصيرة حتى يكون لنفسه جذوراً وساقاً وأوراقاً</p> <p>فيتلاشي النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة</p> <p>ساق تحت الأرض مثل ساق نبات الفوجير وكزيرة البئر .</p>	<p>٣١- النبات الجرثومي في السراخس</p> <p>٣٢- الريزومة</p>
<p>المناسل المذكورة في السراخس ( الفوجير - كزيرة البئر ) تنقسم ميتوزى لإنتاج السابحات المهدبة (الأمشاج المذكرة) (ن) توجد على مقدمة السطح السفلي للنبات المشيجي</p>	٣٣- الأنثريديا
<p>المناسل المؤنثة في السراخس ( الفوجير - كزيرة البئر ) تقسم ميتوزى لإنتاج البويضات (الأمشاج المؤنثة) (ن) توجد على مقدمة السطح السفلي للنبات المشيجي.</p>	٣٤- الأرشيچونيا
<p>١- انبات الجرثومة .</p> <p>٢- تسبح فيها السابحات المهدبة (الأمشاج المذكرة) حتى تصل إلى الأرشيچونيا الناضجة لإخصاب البويضة (ن) مكونة اللاقحة (ن٢)</p>	٣٥- أهمية الماء للفوجير

### \* خامساً : إجابات أسئلة المقارنات : صفحة ١١٥ (كتاب الأسئلة)

(١) مقارنة بين : الانتشار الثنائي والتبرعم

التبرعم (الخميرة وحيدة الخلية) (الاسفنج والهيدرا عديدة الخلايا)	الانتشار الثنائي (مثل الأميبا)
<p>الأسفنج والهيدرا</p> <p>ينمو البرعم كبروز جانبي على الخلية الأصلية ثم تنقسم النواة ميتوزياً إلى نواتين تبقى إحداها بالخلية الأم وتهاجر الثانية نحو البرعم الذي ينمو تدريجياً وقد يبقى متصل بالخلية الأم حتى يكتمل نموه فينفصل عنها أو يظل متصلاً بها مكوناً مع غيره من البراعم مستعمرات خلوية .</p>	<p>١- في الظروف المناسبة : تنقسم النواة ميتوزياً ثم تنشط الخلية التي تمثل جسم الكائن الحي إلى خليتين يصبح كل منهما فرد جديده مثل : كثير من الأولويات الحيوانية ( الأميبا - البرامسيوم ) والطحالب البسيطة والبكتيريا.</p> <p>٢- في الظروف الغير مناسبة : تفرز الأميبا حول جسمها غلافاً كيتينياً للحماية تنقسم بداخله عدة مرات بالانتشار الثنائي المتكرر لينتج عدد من الأميبات الصغيرة التي تتحرر من الحوصلة عند تحسن الظروف المحيطة.</p>





## (٢) مقارنة بين : التجدد في البلاكاريا والهيدرا ونجم البحر

نجم البحر	الهيدرا	دودة البلاكاريا
يتغذى على محار اللؤلؤ ويستطيع النجم الواحد أن يفترس حوالي عشر محارات يوميا بما قد تحمله من لؤلؤ بين ثناياها وكان القائمون على رعاية المحار في مزارع اللؤلؤ يعملون على إكثاره بدون قصد كما يلي :	تتجدد إذا قطعت لعدة أجزاء في مستوى عرضي وينمو كل جزء إلى فرد مستقل	من الديدان المفطحة المنتشرة في الماء العذب لها القدرة على التجدد حتى لو قطعت لعدة أجزاء على مستوى عرضي أو لجزئين طوليا فإن كل جزء ينمو إلى فرد مستقل
كانوا يجمعون نجوم البحر ويمزقونه ويلقون به في البحر للتخلص منه تماما ولكنه كان يتجدد لأن أحد أذرع نجم البحر مع قطعة من قرصه الوسطي يمكن أن تتجدد إلى نجم بحر كامل في فترة وجيزة لذلك فهم يحرقونه الآن.		

## (٣) مقارنة بين : مستويات التجدد

١- التكاثر	٢- تعويض الأجزاء	٢- التئام الجروح
يمكن الجزء المقطوع من انتاج فرد جديد مثل : البلاكاريا - الهيدرا - الإسفنج - نجم البحر	يمكن الكائن من تعويض الأجزاء المبتورة فقط مثل: القشريات والبرمائيات .	يمكن الكائن من التئام الجروح خاصة إذا كانت محدودة في الجلد والأوعية الدموية والعضلات مثل : الفقاريات العليا (الإنسان)

## (٤) مقارنة بين : التبرعم والتجدد

المقارنة	التبرعم	التجدد
أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذي يعتمد على الانقسام الميتوزي يتم في الكائنات وحيدة الخلية مثل ( الخميرة ) أو عديدة الخلايا مثل (الإسفنج والهيدرا ) حيث ينشأ البرعم كبروز جانبي صغير على الأصل ثم ينمو تدريجياً وقد يظل متصلاً بالأصل أو ينفصل عنه	أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذي يعتمد على الانقسام الميتوزي يتم في الكائنات وحيدة الخلية مثل ( الخميرة ) أو عديدة الخلايا مثل (الإسفنج والهيدرا ) حيث ينشأ البرعم كبروز جانبي صغير على الأصل ثم ينمو تدريجياً وقد يظل متصلاً بالأصل أو ينفصل عنه	أحد طرق التكاثر اللاجنسي الذي يعتمد على الانقسام الميتوزي يتم في الكائنات عديدة الخلايا حيث يجدد الكائن الأجزاء المفقودة من جسمه نتيجة حادث أو تمزق أو هو : قدرة الجزء المقطوع من جسم بعض الكائنات على النمو لتكوين فرد جديد كاملاً .
المثال	الخميرة - الإسفنج - الهيدرا	الإسفنج - الهيدرا - نجم البحر - دودة البلاكاريا

## (٥) مقارنة بين : التبرعم والتجدد في الإسفنج ( أجب بنفسك )



## (٦) مقارنة بين : أنواع التوالد البكرى

توالد بكرى طبيعي وفيه تقسم الأفراد الناتجة إلى :	
أحادية المجموعة الصبغية ( ن ) مثل ذكور نحل العسل	ثنائية المجموعة الصبغية ( ٢ ن ) الصبغية ( ٢ ن )
في نحل العسل تنتج الملكة نوعان من البيض بالانقسام الميوزي هما: أ- البيض الذي ينمو بدون إخصاب لتكوين ذكور * يعتبر ( تكاثر لاجنسي) توالد بكرى ب- البيض الذي ينمو بعد الإخصاب لتكوين ملكات أو شغالات حسب نوع الغذاء . يعتبر (تكاثر جنسي بالأمشاج وليس توالد بكرى	تم تنشيط بويضات نجم البحر والصفدة صناعيا بواسطة الصدمات الحرارية أو الكهربائية أو الأشعاع أو بعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالأبرص فتضاعفت صبغياتها و نتج أفراد تشبه الأم تماماً رغم عدم حدوث الإخصاب تكونت أجنة مبكرة من بويضات الأرناب باستخدام منشطات مماثلة

## (٧) مقارنة بين : التوالد البكرى في نحل العسل وحشرة المن

المقارنة	التوالد البكرى في نحل العسل	التوالد البكرى في حشرة المن
البويضة	أحادية المجموعة الصبغية ناتجة من انقسام ميوزي تنمو بدون إخصاب لتكوين ذكور أحادية المجموعة الصبغية تستمد صفاتها الوراثية من الأم فقط .	ثنائية المجموعة الصبغية ناتجة من انقسام ميوزي تنمو بدون إخصاب لتكوين إناث ثنائية المجموعة الصبغية تشبه الأم في صفاتها الوراثية .

## (٨) مقارنة بين : ذكر وأنثى ( ملكة - شغالة ) نحل العسل

المقارنة	ذكر نحل العسل	أنثى نحل العسل ( الملكة + الشغالة )
الصبغيات	أحادية المجموعة الصبغية ( ن )	ثنائية المجموعة الصبغية ( ٢ ن )
المنشأ	من توالد بكرى طبيعي من بويضة غير مخصبة	من تكاثر جنسي بالأمشاج من بويضة مخصبة .
الأمشاج	ينتج الحيوانات المنوية بالميتوزي ( ن )	١- تنتج الملكة البويضات بالميتوزي ( ن ) ٢- الشغالة عقيمة ( لا تنتج بويضات )





## (٩) مقارنة بين : التجدد والتوالد البكرى فى نجم البحر

المقارنة	التجدد فى نجم البحر (طليعى)	التوالد البكرى فى نجم البحر (صناعى)
كيفية وقت حدوث	عند قطع أحد أزرع نجم البحر مع قطعة من القرص الوسطى نتيجة التعرض لحادث أو تمزق	عند تنشيط بويضات نجم البحر صناعياً بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربية أو إشعاع أو الوضع فى محاليل بعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالإبر .
النتيجة	١- ينمو كل نراع إلى نجم بحر جديد ٢- يعوض القرص الوسطى مافقده	تتضاعف صبيغات البويضة بدون إخصاب مكونة فرد جديد يشبه الأصل
النوع	يعد من أنواع التكاثر اللاجنسى	يعد نوعاً خاصاً من التكاثر اللاجنسى

## (١٠) مقارنة بين : الأمشاج النكرية والأمشاج الأنثوية

المقارنة	الأمشاج النكرية	الأمشاج الأنثوية
مكان التكوين	خصية الحيوان - منك النبات بالانقسام الميوزى + أنثريديا النبات المشيجى بالانقسام الميوتوزى	مبيض الحيوان أو النبات بالانقسام الميوزى + أريشيوجينيا النبات المشيجى بالانقسام الميوتوزى
المميزات	ينتج من كل خلية أولية أربعة أمشاج ذكورية لأن بعضها يفقد أثناء رحلتها إلى المشيج الأنثوى - الجسم مستدق - صغير الحجم - يفقد معظم السيتوبلازم - له سوط أو ذيل للحركة ليؤدى وظيفته	ينتج من كل خلية أولية بويضة واحدة وثلاثة أجسام قطبية تضمحل للتخلص من نصف الصبيغات والإحتفاظ بمعظم السيتوبلازم اللازم لتكوين الجنين بعد الإخصاب - الجسم مستدير - كبير الحجم - تحتفظ بمعظم السيتوبلازم - لا تملك عضو للحركة ( ساكنة عادة فى جسم الأثنى حتى يتم الإخصاب ) .
الوظيفة	ينقل المادة الوراثية إلى المشيج الأنثوى فى عملية الإخصاب	يستقبل المشيج الذكرى عند التلقيح ويحمل مادة النواة الأنثوية التى تندمج مع مادة النواة الذكرية
ملحوظة	١- الأمشاج المذكرة فى نحل العسل تنتج من انقسام ميوتوزى (ن) . ٢- الأمشاج المؤنثة فى نحل العسل تنتج من انقسام ميوزى (ن) . ٣- الأمشاج المؤنثة فى حشرة المن أثناء التوالد البكرى تنتج من انقسام ميوتوزى (ن) . ٤- الأمشاج المذكرة والمؤنثة فى السرخيات تنتج من انقسام ميوتوزى . ٥- الأمشاج المذكرة والمؤنثة فى فى بلازموديوم تنتج من انقسام ميوتوزى .	







## (١١) مقارنة بين : الاقتران السلمى والاقتران الجانبى :

المقارنة	الاقتران السلمى	الاقتران الجانبى
الكيفية	يتجاوز خيطان طولياً وتنمو نتوءات للدخل بين بعض أزواج الخلايا المتقلبة حتى يتلامسا ويذول الجدار الفاصل بين الخلايا ويتكون قناة اقتران.	ينتقل البروتوبلازم من خليه إلى أخرى مجاورة في نفس الخيط من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما.
وجه الشبه	١- يتكرر البروتوبلازم فى خلايا أحدهما ليهاجر عبر قناة الاقتران أو من فتحة فى الجدار الفاصل ليتكون لاحقة ( زيجوت ) ( ٢ ر ) لان خلايا الطحلب الأصلية ( ر ) ٢- تحاط اللاحقة بجدار سميك لحمايتها من الظروف غير الملائمة وتسمى لاحقة جرثومية ( زيجوسبور ) ( ٢ ر ) تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فينبت منها خيط جديد.	

## (١٢) مقارنة بين : الزيجوت والزيجوسبور فى الأسيروجيرا ( أجب بنفسك )

## (١٣) مقارنة بين : مراحل التكاثر بالأشجار الجنسية (التلقيح والإخصاب)

الإخصاب	التلقيح	
هو اندماج نواة المشيح الذكري بنواة المشيح الأنثى ويقسم إلى		
	تلقيح خارجى	تلقيح داخلى
يحدث فى الحيوانات المائية حيث توضع الأمشاج المذكرة والمؤنثة خارج جسم الكائن فى الماء ليتم التلقيح ثم الإخصاب والتكوين الجنينى فى الماء مثل : الأسماك العظمية والضفادع	فيه يتم إدخال الحيوانات المنوية إلى البويضات بدخل جسم الأنثى ليتم الإخصاب ويتم فى الحيوانات التى تعيش على اليابس.	هو اندماج نواة المشيح الذكري بنواة المشيح الأنثى لتكوين اللاحقة ( الزيجوت ) التى تستعيد ازدواج الصبغيات ( ٢ ر ) ثم يبدأ التكوين الجنينى بالانقسام المتوزى .

## (١٤) مقارنة بين : الخلايا الجسدية (الجسمية) والخلايا التناسلية (الأمشاج - الجاميئات)

المقارنة	الخلايا الجسدية (الجسمية)	الخلايا التناسلية (الأمشاج - الجاميئات)
عدد الصبغيات	ثنائية المجموعة الصبغية ( ٢ ر ) أى تحتوى على نسختين من الكروموسومات	أحادية المجموعة الصبغية ( ر ) أى تحتوى على نسخة واحدة من الكروموسومات
الانقسام	تنتج من الانقسام الميوزى غالباً	تنتج من الانقسام الميوزى غالباً
أمثلة	خلايا ( ورق النبات - المخ - الجلد )	حبوب لقاح - البويضات - الحيوانات المنوية - المسابجات المهدبة



## (١٥) مقارنة بين : التكاثر اللاجنسى والتكاثر الجنسى

المقارنة	التكاثر اللاجنسى	التكاثر الجنسى
الأبواء	يتطلب فرد واحد دائما	يتطلب فردين (ذكر + أنثى) غالبا لإنتاج الأمشاج الجنسية
الشيوع	النبات - بعض الأنواع البدائية فى الحيوان	معظم النباتات والحيوانات الراقية - بعض الطحالب - بعض الفطريات
الكيفية	يتم بانفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو جملة خلايا أو أنسجة ونموها إلى فرد جديد يشبه الأصل لأن الأبن يتسلم المادة الوراثية من أب واحد .	١- يتم بإندماج الأمشاج المذكرة والمؤنثة التى تتجمع لتكوين اللاقحة ( الزيجوت ) ثم تنقسم وتتمو لتكوين الجنين ثم الفرد اليافع فالبالغ ٢- يتم بالاقتران كما فى الأسبيروجيرا . الأفراد الناتجة تجمع بين صفات الأبوين والتتوع فيها كبير لأن الابن يتسلم مادة نووية من كلا الأبوين
الخصائص	سريع - كثير النسل - تهلك الأفراد إذا لم تتأقلم الأبواء مع البيئة - قليل التكلفة - يعتمد على الانقسام الميتوزى غالبا	بطئ - قلة النسل - التجديد والتتوع الوراثى مما يؤدى إلى الاستمرار رغم تغيرات البيئة - مكلف فى الوقت والطاقة - يعتمد على الانقسام الميوزى .

## (١٦) مقارنة بين : التكاثر بالاقتران والتكاثر بالأمشاج الجنسية

المقارنة	التكاثر بالاقتران (سلمى وجانين)	التكاثر بالأمشاج الجنسية
الحدوث	فى الكائنات البدائية مثل : بعض الأوليات والفطريات والطحالب وغالبا ما تكون خلاياها (٨)	فى الكائنات الراقية النباتية والحيوانية وغالبا ما تكون خلاياها (٢٤) . يتم فى الظروف الغير مناسبة غالبا .
الأمشاج	لايتكون فيها أمشاج .	يتكون فيها أمشاج مذكرة ومؤنثة .
الزيجوت	(٢٤) يتكون من اتحاد مكونات خليتين كل منهما (٨)	(٢٤) يتكون من اتحاد مشيج ذكرى وآخر أنثوى كل منهما (٨) .
وقت حدوث الانقسام الميوزى والهذف منه	يتم بعد تكوين الزيجوت لأن الخلايا الأصلية غالبا (٨) ويعمل على : تكوين خلايا أحادية الصبغيات تشبه خلايا الكائن الأصلى وليس تكوين الأمشاج .	يتم قبل تكوين الزيجوت لأن الخلايا الأصلية غالبا (٢٤) ويعمل على : تكوين الأمشاج المذكرة والمؤنثة وكل منهما (٨) التى تندمج وتكون الزيجوت .
الأبواء	لا تحتاج إلى أعضاء متخصصة وينتهى أحدهما بعد الاقتران السلمى أو الجانينى .	تحتاج إلى أعضاء متخصصة ويستمر كلاهما بعد التكاثر ولو لفترة محدودة



(١٧) مقارنة بين : الجرثومة في قطر عفن الخبز واللاقحة الجرثومية في الأسبيروجيا ( أجب بنفسك )

(١٨) مقارنة بين : الأثريريا والأرشيجونيا

المقارنة	الأثريريا	الأرشيجونيا
التعريف	المناسل المذكرة فى النباتات المشيجى للسراخس مثل ( الفوجير - كزيرة البئر )	المناسل المؤنثة فى النباتات المشيجى للسراخس مثل ( الفوجير - كزيرة البئر )
المكان	مقدمة السطح السفلى للنبات المشيجى	مقدمة السطح السفلى للنبات المشيجى .
الوظيفة	تكوين السابجات المهيدة (٥) بالانقسام الميتوزى	تكوين البويضات (٥) بالانقسام الميتوزى
الرسم	أجب بنفسك	

(١٩) مقارنة بين : الطور ( النبات ) الجرثومى فى السراخس والطور ( النبات ) المشيجى فى السراخس مثل الفوجير

المقارنة	الطور ( النبات ) الجرثومى فى السراخس	الطور ( النبات ) المشيجى فى السراخس
الوصف	له ساق ريزومية و أوراق تحمل على سطحها السفلى بثرات بها حوافظ جرثومية - جذور عرضية	جسم مفلطح قلبى الشكل يظهر على سطحه السفلى مناسل مذكرة ومؤنثة - أشباه جذور
الحجم	أكبر حجماً وأكثر نمواً ويكون (٥٢)	أصغر حجماً وأقل نمواً ويكون (٥)
النشأ	من اللاقحة (٥٢) التى تنقسم ميتوزياً .	من الجرثومه (٥) التى تنقسم ميتوزياً .
التكاثر	يتكاثر لاجنسى بالجرائيم .	يتكاثر جنسى بالأمشاج .
التغذية	يعتمد على النباتات المشيجى فى المراحل الأولى ثم على نفسه عندما يتكون الجذر والساق والأوراق .	يعتمد على نفسه منذ المراحل الأولى حيث يمتص الماء والأملاح بأشباه الجذور .

(٢٠) مقارنة بين : الأسبوروزيت والميروزيت فى بلازموديوم الملاريا

المقارنة	الأسبوروزيت (٥)	الميروزيت (٥)
النشأ	من تكاثر لاجنسى بالتجرثم لكيس البيض بالانقسام الميتوزى لينتج ويتحرر ويتجه إلى الغدد اللعابية للبعوضة استعداداً لإصابة إنسان جديد	من تكاثر لاجنسى يتقطع النواة للأسبوروزيت بعد دخوله إلى الكبد لينتج ويتحرر من الكبد إلى كرات الدم الحمراء لينتج مرة ثانية ثم يتحول إلى أمشاج .
الخطورة	يعتبر هو الطور المعدى للإنسان حيث ينتقل من البعوضة بعد تقب جلد الإنسان ويتجه للكبد .	يزداد عدده بصورة كبيرة فيسبب تلف خلايا الكبد ثم كرات الدم الحمراء وينتج مادة سامة من تحول الهيموجلوبين تسبب أعراض حمى الملاريا
الوصف	طور مغزلى دقيق أحادى المجموعة الصبغية (٥)	طور بيضاوى أو كروى دقيق أحادى المجموعة الصبغية (٥)





## (٢١) مقارنة بين : تعاقب الأجيال النموذجي وتعاقب الأجيال الغير نموذجي

المقارنة	تعاقب الأجيال النموذجي	تعاقب الأجيال الغير نموذجي
التعريف	ظاهرة في دورة حياة بعض الكائنات الحية حيث يتبادل في دورة الحياة الواحدة جيل يتكاثر جنسياً مع جيل يتكاثر لا جنسياً بمعنى أن : (عدد مرات التكاثر الجنسي واللاجنسي متساوية )	ظاهرة في دورة حياة بعض الكائنات الحية حيث يتعاقب في دورة الحياة الواحدة جيل يتكاثر جنسياً مع أكثر من جيل يتكاثر لا جنسياً بمعنى أن : (عدد مرات التكاثر الجنسي واللاجنسي غير متساوية)
مثال	السراخس (الفوجير - كزبرة البئر)	بلازموديوم ملاريا

## (٢٢) مقارنة بين : العائل الأساسي والعائل الوسيط في حالة تعاقب الأجيال

المقارنة	العائل الأساسي	العائل الوسيط
التعريف	هو الكائن الذي يتم فيه التكاثر الجنسي	هو الكائن الذي يتم فيه التكاثر اللاجنسي
مثال	في البلازموديوم : أنثى بعوضة الأنوفيليس	في البلازموديوم : الإنسان
ملحوظة	لا يظهر العائل الأساسي والعائل الوسيط إلا في حالات تعاقب الأجيال للكائنات المتطفلة .	

## (٢٣) مقارنة بين : الطور المعدي للإنسان (الأسبوزويت) والطور المشيجي في دورة حياة السراخس

المقارنة	الاسبوزويت في بلازموديوم ملاريا	الطور المشيجي في السراخس
التعريف	طور دقيق مغزلي الشكل ينتج داخل البعوضة من تكاثر لاجنسي بالتجراثيم لكيس البيض المتكون في جدار المعدة ويخزن في الغدد اللعابية للبعوضة استعداداً لإصابة إنسان جديد .	جسم مفطح قلبى الشكل ينتج من إنبات الجرثومة (ر) بعد سقوطها على تربة رطبة يظهر على سطحه السفلى أ - أشباه جذور ب - زوائد تناسلية : مذكرة (أنثريديا) وأخرى مؤنثة (أرشيجونيا)
الصفات	أحادى المجموعة الصبغية (ر)	أحادى المجموعة الصبغية (ر)
الأهمية	يعتبر الطور المعدي للإنسان الذى يكون الميروزويتات ثم الأطوار المشيجية	يعتبر الطور المكون للأمشاج لإنتاج النبات الجرثومي بعد ذلك .

## (٢٤) مقارنة بين : الأطوار المشيجية في البلازموديوم والطور المشيجي في الفوجير (السراخس) (أجب بنفسك)

## (٢٥) مقارنة بين : الطور المعدي في الإنسان والطور المعدي للبعوضة في دورة حياة بلازموديوم ملاريا (أجب بنفسك)





## (٢٦) مقارنة بين : التكاثر بالجراثيم في الفطريات والسراخس

التكاثر بالجراثيم في السراخس	التكاثر بالجراثيم في الفطريات
يعتمد على الانقسام الميوزي حيث عدد نضج الجرثومة تتحرر من الحافظة لتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة فإذا ما سقطت الجرثومة على تربة رطبة تنبت مكونة عدة خلايا متكئة تتميز إلى الطور المشيجي الذي يختلف عن الأصل .	يعتمد على الانقسام الميوزي حيث عدد نضج الجرثومة تتحرر من حافظة الفطر الأصلي لتنتشر في الهواء وعندما تصل إلى وسط مناسب للنمو تمتص الماء ويتشقق جدارها وتنقسم عدة مرات ميوزياً حتى تنمو إلى فطر جديد يشبه الأصل .

## (٢٧) مقارنة بين : الميوزويات الناتجة من خلايا الكبد والميوزويات الناتجة من خلايا الدم الحمراء .

المقارنة	الميوزويات الناتجة من خلايا الكبد	الميوزويات الناتجة من خلايا الدم الحمراء
العدد	قليل نسبياً	كثيراً جداً
النشأ	من تكاثر الأسبوزيت في خلايا الكبد بالتقطع لاجنسياً .	من تكاثر الميوزيت في خلايا الدم الحمراء بالتقطع لاجنسياً .
الدورات	تقضى دورتين في الكبد	تقضى عدة دورات في خلايا الدم الحمراء
الخطورة	يضر بعض خلايا الكبد ويصيب بعض كرات الدم الحمراء ليستكمل دورة الحياة	١- يضر بعض خلايا الدم الحمراء ويصاحب خروجه تحروم مادة سامة فتظهر الأعراض المميزة لحمى الملاريا . ٢- يتحول في فترة معينة إلى أمشاج
وجه الشبه	كلاهما أحادي المجموعة الصبغية (n) و ينشأ من تكاثر لاجنسي بتقطع النواة .	

## (٢٨) مقارنة بين : لاقحة البلازموديوم ولاقحة الفوجير

المقارنة	لاقحة البلازموديوم	لاقحة الفوجير
الصبغيات	ثنائية المجموعة الصبغية (٢n)	ثنائية المجموعة الصبغية (٢n)
النشأ	اندماج الأطوار المشيجية داخل معدة البعوضة (تكاثر جنسي بالأمشاج)	اندماج سباحة مهلبة (n) مع بويضة (n) في الأرشيجونيا على السطح السفلي للنبات المشيجي .
النتيجة	يتحول إلى طور حركي ينقسم ميوزياً لتكوين كيس البيض (n) الذي ينتج الأسبوزويات (n) بعد ذلك	تنقسم ميوزياً لتكوين نبات جرثومي جديد (٢n) ينمو معتمداً على النبات المشيجي (n) حتى يكون جذور وساق وأوراق فيعتمد على نفسه



(٢٩) جدول يوضح : بعض طرق التكاثر في بعض الكائنات الحية

الطريقة	صورة التكاثر	أمثلة
التكاثر اللاجنسي	١- الانشطار الثنائي	١- الأوليات الحيوانية ( الأميبا - البرامسيوم ) ٢- الطحالب البسيطة . ٣- البكتيريا
	٢- التبرعم	١- الخميرة ( أوليات حيوانية ) ٢- الإسفنج والهيدرا ( عديدة الخلايا )
	٣- التجدد	أ- مستوى التكاثر : الهيدرا - الإسفنج - بعض الديدان ( اليلاناريا ) نجم البحر ب- تعويض الأجزاء : ١- القشريات ٢- البرمائيات ح- التئام الجروح : الفقاريات العليا ( الإنسان )
	٤- الجراثيم ( التجزئ )	١- كثير من الفطريات ( عيش الغراب - عفن الخبز ) ٢- بعض الطحالب . ٣- النبات الجرثومي في السراخس ( كزيرة البئر - الفوجير ) ٤- بلازموديوم الملاريا داخل البعوضة
	٥- التوالد البكري	أ- الطبيعي : في عدد من الديدان والقشريات والحشرات مثل : ١- إنتاج ذكور نحل العسل ( ن ) ٢- إنتاج إيث المن ( ٢ ن ) ب- صناعي : ١- نجم البحر . ٢- الضفدعة . ٣- الأرانب .
	٦- زراعة الأنسجة	١- الجزر ٢- الطباق .
التكاثر الجنسي	١- الاقتران	بعض الأوليات والفطريات والطحالب مثل : طحلب الاسبيروجيرا ( الريم الأخضر )
	٢- الأمشاج	١- الأحياء النباتية ( المتقدمة مثل النباتات الزهرية ) ٢- بعض اللافقاريات مثل : الإسفنج - الهيدرا - الحشرات ٣- الفقاريات : البرمائيات - الأسماك - الزواحف - الطيور - الثدييات مثل الإنسان
	ملحوظة	قد تجمع بعض الكائنات الحية بين التكاثر الجنسي واللاجنسي في دورة الحياة الواحدة فيسمى ( تعاقب أجيال ) مثل : ١- السراخس ( الفوجير - كزيرة البئر ) : يتكاثر جنسي بالأمشاج ولاجنسي بالتجزئ . ٢- بلازموديوم ملاريا : يتكاثر جنسي بالأمشاج في معدة البعوضة - لاجنسي بالتقطع في كبد ودم الإنسان وبالتجزئ لا جنسي في البعوضة .

**\* سادساً : إجابات أسئلة الملازمة الوظيفية \* صفحة ١١٥ (كتاب الأسئلة)**

(١) الملازمة الوظيفية للجرثومة :

- ١- لها جدار سميك يجعلها تتحمل الظروف القاسية .
- ٢- خلية واحدة خفيفة الوزن لتنتشر إلى مسافات بعيدة .
- ٣- بها نواة تنقسم باستمرار عند تحسن الظروف لتنتج الكائن الجديد .

(٢) الملازمة الوظيفية للنبات الجرثومي في السراخس :

- ١- على السطح السفلى لأوراقه بثرات بها حوافظ جرثومية تحوى العديد من الخلايا الجرثومية (٢) التى تنقسم ميوزياً لتكوين الجراثيم (٢) بأعداد كبيرة .
- ٢- يعتمد على النبات المشيجى فى المراحل الأولى ثم يتكون له جنر وساق وأوراق ليعتمد على نفسه .

(٣) الملازمة الوظيفية للنبات المشيجى فى السراخس :

- ١- على سطحه السفلى أشباه جذور لامتصاص الماء والأملاح والتثبيت
- ٢- على سطحه السفلى مناسل مذكرة (الأشريدنيا) لإنتاج الأمشاج المذكرة (السابغات المهذبة)
- ٣- على سطحه السفلى مناسل مؤنثة ( أرشيونيا ) لإنتاج البويضات .
- ٤- يظل لفترة بعد تمام التكاثر الجنسى لأن النبات الجرثومي يعتمد عليه حتى يكون جذور وساق وأوراق .

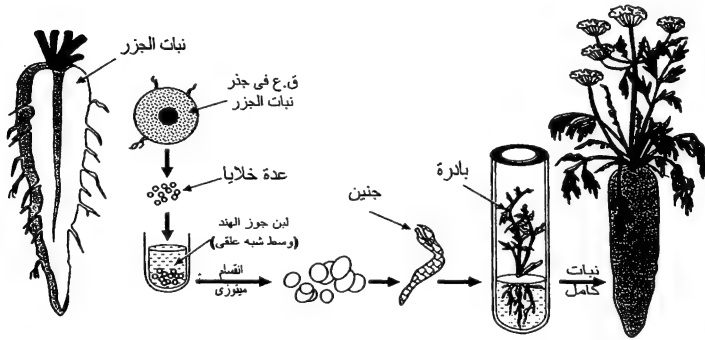
**\* سابعاً : إجابات أسئلة التجارب العملية \* صفحة ١١٥ (كتاب الأسئلة)**

المشاهدة	التجربة
بدأت الأجزاء فى النمو والتمايز إلى نبات جزر كامل	١- فصلت أجزاء صغيرة من نبات الجزر وزرعت فى مخاريط زجاجية بها لبن جوز الهند الذى يحتوى على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية
بدأت الخلايا فى النمو والتمايز إلى نبات جزر كامل	٢- فصلت خلايا منفردة من أنسجة نبات الجزر وزرعت بنفس الطريقة
بدأت الخلايا فى النمو والتمايز إلى نبات طباق كامل .	٣- فصلت خلايا من أوراق نبات الطباق وزرعت بنفس الطريقة.

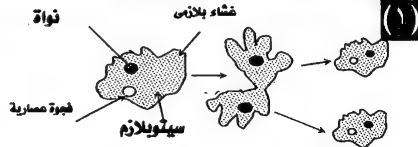


## \* أهمية تجارب زراعة الأنسجة في النبات \*

- ١- أكدت على أن الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تصبح نباتاً كاملاً لو زرعت في وسط غذائي مناسب يحتوى على الهرمونات النباتية بنسب معينة
- ٢- تستغل هذه الطرق حالياً في إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض -
- ٣- أمكن حفظ الأنسجة المختارة للزراعة في نيتروجين سائل لتبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بتبريدها
- ٤- يعلق العلماء آمالاً على تقدم هذه التقنيات لحل مشاكل الغذاء واختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة بإكثارها بنفس الطريقة -

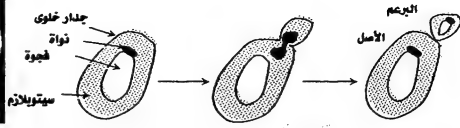
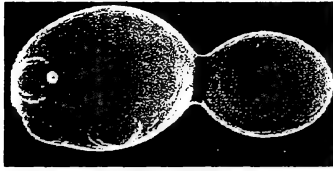


## \* ثامناً : إجابات أسئلة وضع بالرسم والبيانات فقط \* صفحة ١١٦ (كتاب الأسئلة)

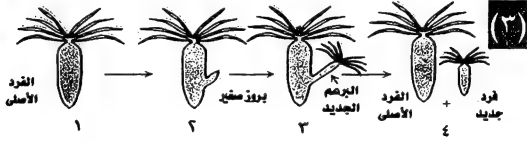


الانقسام الثنائي في الأميبا (للتوضيح فقط)





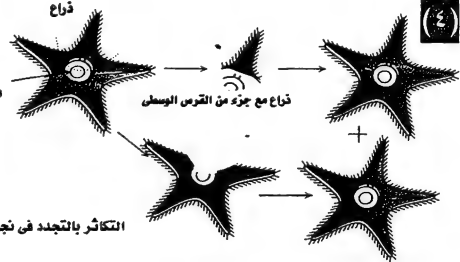
التبرعم في الهميرة (لتوضيح فقط)



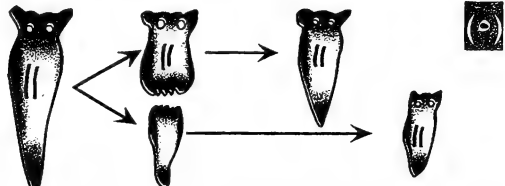
التبرعم في الهميرا ( لتوضيح فقط )



نجم البحر



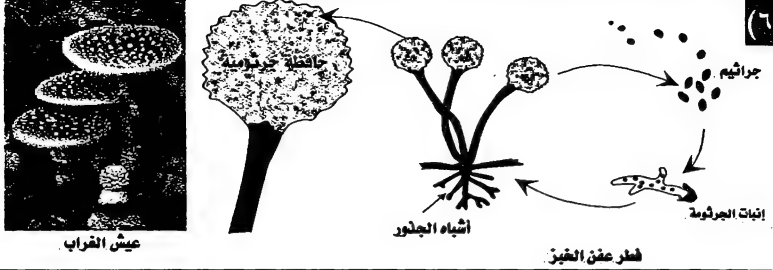
التكاثر بالتجدد في نجم البحر ( لتوضيح فقط )



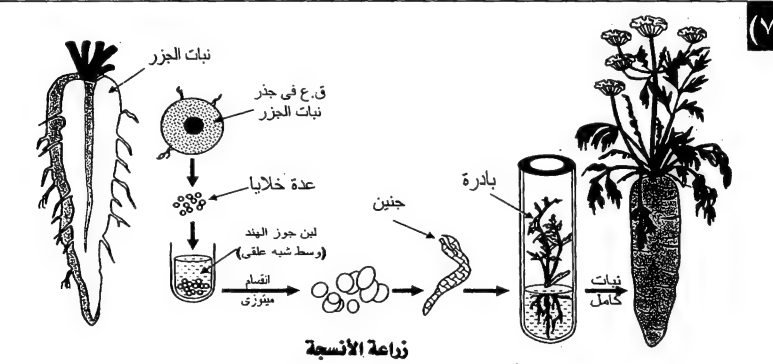
التجلد في البلائكريا



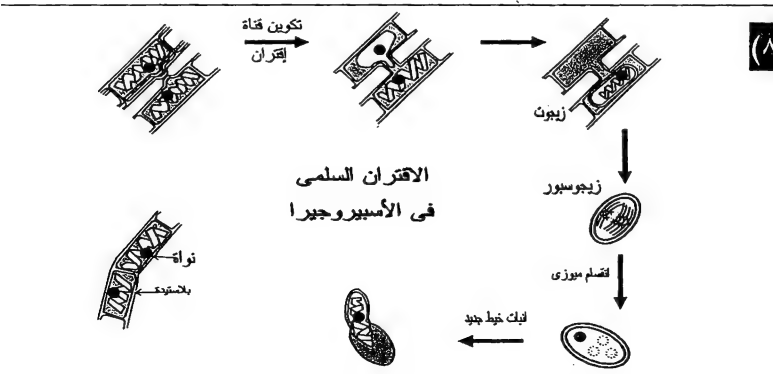
(٦)

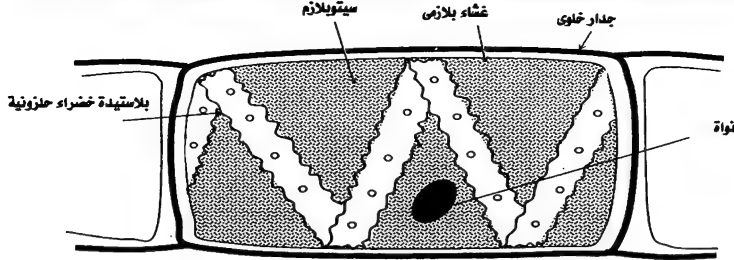


(٧)



(٨)





(٩)

خلية طحلب اسبيروجيرا ( للتوضيح فقط )

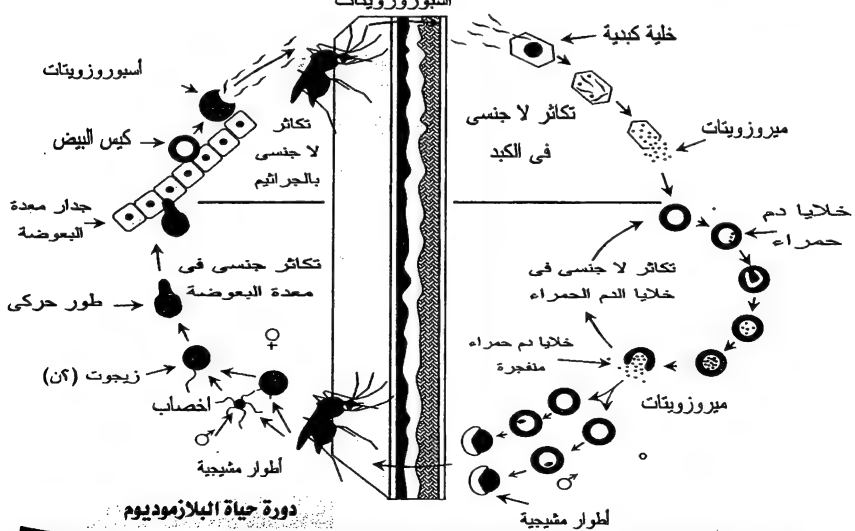


الاقتران الجاني في الاسبيروجيرا

(١٠)

دورة الحياة في أنثى البعوضة

دورة الحياة في الإنسان



دورة حياة البلازموديوم







٣- أ- \* عدد الأمشاج في الخصية =  $10 \times 4 = 40$  ( مشيج مذكر ) ( حيوان منوى )

\* عدد الأجسام القطبية في الخصية = صفر

ب- \* عدد الأمشاج في مبيض الحيوان الثديي =  $10 \times 1 = 10$  ( مشيج مؤنث ) بويضة

\* عدد الأجسام القطبية في المبيض =  $10 \times 1 = 10$

بعد الميوزى الأول وبعد حدوث الانقسام الميوزى الثانى = 30 جسم قطبى .

(٥) ٥٠ خيط

(٤) ٢٥ خيط

### إجابة جدول رقم ٢٦ صفحة ١٣١ (كتاب الأسئلة)

ن	جرثومة نبات كسبرة البئر	أن	لاقحة البلازموديوم	ن	الخلايا الجسمية فى تكور نحل العسل
أن	لاقحة نبات الفوجير	ن	الميروزويت	ن	الحيوانات المنوية لنحل العسل
أن	كل خلية من خلايا الجسمية للنبات الجرثومى فى الفوجير	أن	الخلايا الجسمية لأنثى حشرة المن	ن	بويضات نحل العسل
أن	الطور الحركى قبل التحول إلى كيس البيض مباشرة	أن	بويضات حشرة المن التى تنتج أفراد بالتوالد البكرى الطبيعى	أن	خلايا نجم البحر الناتج من التوالد البكرى الصناعى
ن	سيوروزويت	أن	الخلايا الجسمية لمكبات نحل العسل	ن	الأطوار المشيجية للبلازموديوم

### إجابات سؤال السابع عشر صفحة ١٣١ ← ١٣٢ (كتاب الأسئلة)

م	الخلية أو التركيب أو خلايا النسيج أو خلايا الكائن الحي	المحتوى
١	خلية جسمية من خلايا نحل العسل .	ن
٢	الحيوان المنوى لذكر العسل ( ينتج من انقسام ميتوزى )	ن
٣	خلية جسمية من خلايا أنثى نحل العسل	ن
٤	بويضة أنثى نحل العسل ( ينتج من انقسام ميوزى )	ن
٥	خلية جسمية من خلايا حشرة المن	أن
٦	بويضة أنثى حشرة المن التى تنتج من انقسام ميتوزى لحدوث التوالد البكرى .	أن





٧	خلية جسمية من خلايا نجم بحر أو صدفعة أو جنين أرنب ناتج من توالد بكرى صناعى	٢
٨	الخلايا الناتجة من الانقسام الميوزى (غالباً)	ن
٩	الخلايا الجسمية الناتجة من الانقسام الميوزى غالباً (فيما عدا بعض الحالات)	٢
١٠	خلية من خلايا طحلب الإسبيروجيرا	ن
١١	الزيجوت (اللاقحة) فى الإسبيروجيرا	٢
١٢	الزيجوسبور (اللاقحة الجرثومية) فى الإسبيروجيرا	٢
١٣	أسبوزويت (الطور العدلى) فى بلازموديوم ملاريا	ن
١٤	ميروزويت بلازموديوم ملاريا (ناتج من الكبد أو الدم)	ن
١٥	الطور المشيجى لبلازموديوم ملاريا (الطور العدلى للبعوضة)	ن
١٦	زيجوت (لاقحة) بلازموديوم ملاريا	٢
١٧	الطور الحركى للبلازموديوم (أوكينيت) قبل الانقسام .	٢
١٨	كيس البيض بلازموديوم ملاريا (أويسيت)	ن
١٩	خلية من خلايا النبات الجرثومى فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	٢
٢٠	الجرانيم الموجودة بالحواظ الجرثومية فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	ن
٢١	الخلايا الجرثومية الموجدة التى ستكون الجرانيم فى السراخس	٢
٢٢	خلايا النبات المشيجى فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	ن
٢٣	خلايا المناسل المذكورة (الأشريدنا) فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	ن
٢٤	السباحات المهدبة (الأمشاج المذكورة) فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	ن
٢٥	خلايا المناسل المؤنثة (الأرشيونيا) فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	ن
٢٦	البويضة (المشيج المؤنث) فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	ن
٢٧	الزيجوت (اللاقحة) فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر)	٢
٢٨	الخلايا التى تستخدم فى التلقيح (الأمشاج المذكورة أو المؤنثة)	ن
٢٩	الخلايا الناتجة بعد الإخصاب (الزيجوت) (اللاقحة)	٢
٣٠	الخلايا التى تستخدم فى الإقتران (قبل الإقتران) فى الأسبيروجيرا .	ن
٣١	الخلايا الناتجة بعد الإقتران (الزيجوت) فى الأسبيروجيرا .	٢





## \* إجابات الجزء الثانى \*

### \* التكاثف فى النباتات \*

**\* أولاً إجابات أسئلة علل لا يأتى :** صفحة ١٣٣ — ١٣٤ (كتاب الأسئلة)

- ١- لأنها تملك عضو تكاثر يسمى بالزهرة .
- ٢- لأن بذورها تنشا داخل غلاف ثمرى ناتج من جدار المبيض كما أن بذورها لها غلاف (القشرة) ناتج من تصلب أغلفة البويضة .
- ٣- لأن لها أربعة محيطات زهرية تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذى يليه وهذه المحيطات هى :  
أ- الكأس . ب- التويج . ج- الطلع . د- المتاع .
- ٤- فى معظم نباتات الفلقة الواحدة مثل ( التيوليب - البصل ) حيث يكون لهما نفس اللون والحجم ويسميان بالغلاف الزهرى .
- ٥- لجذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح بفعل الحشرات .
- ٦- ليلصق به أكبر قدر من حبوب اللقاح .
- ٧- لتكوين أربع خلايا بكل منها عدد (ن) من الصبغيات وتسمى الجراثيم الصغيرة التى تتحول كل منها إلى حبة لقاح بعد ذلك
- ٨- لانقسام نواة كل جرثومة صغيرة ميتوزياً إلى نواتين هما :  
أ - النواة الأنبوبية : مسؤولة عن تكوين أنبوبة اللقاح .  
ب- النواة المولدة : مسؤولة عن تكوين نواتين ذكريتين لإتمام عملية الإخصاب المزدوج .
- ٩- غلاف حبة اللقاح لحمايتها .
- ١٠- ليصل البويضة بجدار المبيض ومن خلاله يصل للبويضة المواد الغذائية التى تحتاجها .
- ١١- لتعطى صف من أربع خلايا بكل منها عدد (ن) من الصبغيات ثم يتحلل منها ثلاثة وتبقى واحدة لتتمو بسرعة وتكون الكيس الجنينى الذى يحيط به النيوسيلة ويتم فى انقسام ميتوزى .
- ١٢- مفهوم البويضة : يعنى انتفاخ فى جدار المبيض من الداخل يمر بعدة مراحل ينتهى بوجود كيس جنينى بداخله ثلاث خلايا سميته ونواتان قطبيتان وبيضة وخليتان مساعدتان ويحاط من الخارج بغلافان فيما عدا منطقة النقر وتتصل البويضة بجدار المبيض عن طريق حبل سري .
- مفهوم البيضة : فتعنى خلية أحادية المجموعة الصبغية توجد أمام النقر يتم إخصابها بأحد الأنوية الذكورية لتكوين الزيجوت ثم الجنين ومن هذا نفهم أن  
( البويضة فى النبات أكبر حجماً من البيضة التى تمثل جزء صغير من البويضة ) .
- ١٣- لأن أ- قد ينضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الآخر . ب- قد تكون الزهرة وحيدة الجنس ج- قد يكون مستوى المتك منخفض عن المياسم .





## ١٤- \* هدف التلقيح في النباتات الزهرية هو :

أ- يوفر للزهرة الخلايا الذكرية (حبوب اللقاح) اللازمة لعملية الإخصاب في البويضة لتكوين البذرة

ب- يحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة حتى لو لم يحدث إخصاب

(الإثمار العذري)

## \* هدف التلقيح في النباتات السرخسية هو :

تكوين اللاحقة (الزيجوت) (٢ ن) التي تنقسم ميتوزياً وتتميز لتكوين نبات جرثومي جديد ينمو

فوق النبات المشيجي ويعتمد النبات الجرثومي على النبات المشيجي لفترة قصيرة حتى يكون

لنفسه جذور وساق فيتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد الدورة مرة أخرى.

١٥- لأن هذا يعني حدوث تكاثر جنسي اعتمد على تكوين أشماج بالانقسام الميوزي و تتسلم الأفراد الناتجة

المادة الوراثية من كلا الأبوين .

١٦- لتكوين نواتين ذكريتين يستخدم في عملية الإخصاب المزدوج حيث :

أ - تندمج نواة ذكرية مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت (٢ن) ثم الجنين (٢ن) .

ب- تندمج نواة ذكرية أخرى مع نواتا الكيس الجنيني لتكوين نواة الاندوسبرم (٣ن)

١٧- (متروك للطالب) .

١٨- النقيع ثقب صغير في البويضة من خلاله تمر النواتين الذكريتين إلى الكيس الجنيني عند الإخصاب المزدوج

١٩- النقيع ثقب صغير في البذور يدخل منه الماء عند الإنبات

٢٠- البهرة : بويضة مخصبة تصلب أغلفتها لتكوين القصرة مثل (بذرة الفول والبسلة)

الحبة : ثمرة بها بذرة وحيدة التحمت فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة مثل (حبة القمح والذرة)

الشمرة : مبيض يختزن الغذاء يكبر في الحجم وينتفخ ويتحول إلى ثمرة بفعل هرمونات يفرزها

المبيض الذي قد يحتوي على بذور أو لا تحتوي على أى بذور فتسمى ثمرة عذرية .

٢١-

بذرة الفول	حبة القمح
بويضة مخصبة تصلبت أغلفتها فكانت القصرة - ثلاثية الفلقات لا إندوسبرمية (تخزن الغذاء في الفلقتين)	ثمرة وحيدة البذرة التحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة - وحيدة الفلقة - إندوسبرمية (تخزن الغذاء في نسج الإندوسبرم)

٢٢- لالتحام أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة وحيدة

٢٣- لاحتفاظ الجنين ببعض الاندوسبرم أثناء تكوينه .

٢٤- بسبب التحام أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة مثل حبوب القمح .

٢٥- لتغذية الجنين على الأندوسبرم أثناء تكوينه لذلك يضطر النبات لتخزين غذاء آخر للجنين في الفلقتين .

٢٦- (متروك للطالب)





- ٢٧- لينقل حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم فيما يعرف **بالتلقيح الخلطي الصناعي** مثل النخيل .
- ٢٨- لأنها ناتجة من اندماج نواة ذكرية (ن) مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنيني والتي كان كلاً منها (ن) أثناء **الاندماج الثلاثي** كما يلي :
- نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (٢ن) ← نواة الإندوسيرم (٣ن)
- ٢٩- لتشجع التخت فيها بالغذاء **(الثمرة الكاذبة هي التي يتشعب فيها أي جزء غير مبيضها بالغذاء)** .
- ٣٠- خلاصة حبوب. اللقاح عبارة عن حبوب لقاح مطحونة في الإثير الكحولي ترش على المياسم لتنبية المبيض لتكوين ثمار بلا بذور فيما يسمى **الإثمار العذري الصناعي** .
- ٣١- لأنه من أشهر الأوكسينات التي ترش على المياسم لتنبية المبيض لتكوين ثمار بلا بذور فيما يسمى **الإثمار العذري الصناعي** .
- ٣٢- لأنه يقتصر على إنتاج ثمار بدون بذور ولا يؤدي إلى تكوين أفراد لها القدرة على التكاثر
- ٣٣- لأنها ناتجة من **إثمار عذري** حيث تتكون الثمار بدون إخصاب .
- ٣٤- لأن حبة اللقاح تحتوي على **نواة مولدة** تنقسم **ميتوزياً** مكونة نواتين ذكريتين تشتركا في الإخصاب المزوج أحدهما تندمج مع نواة البويضة مكونة **الزيجوت** والذي يكون **الجنين** كما يلي :
- \* نواة ذكرية (ن) + نواة البويضة (ن) ← زيجوت (٢ن) ← جنين (٣ن)
- والأخرى تندمج مع نواتا **الكيس الجنيني** فيتكون نواة **الإندوسيرم** (٣ن) وبذلك تتكون البذرة أساساً من **( الجنين والإندوسيرم )**
- \* نواة ذكرية (ن) + نواة الكيس الجنيني (٢ن) ← نواة **الإندوسيرم** (٣ن)
- ٣٥- لأن سقوط حبة اللقاح على ميسم الزهرة يحفز نشاط **الأوكسينات** اللازمة **لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة** حتى لو لم يحدث إخصاب وفي هذه الحالة تسمى **ثمرة عذرية** .
- ٣٦- بسبب إستهلاك المواد الغذائية المختزنة وتثبيت الهرمونات .

### ثانياً : إجابات أسئلة تبنياً بما يحدث عند : صفحة ١٢٤ - ١٢٥ (كتاب الأسئلة)

- ١- تحد من نمو الساق .
- ٢- يستمر نمو الساق .
- ٣- تسمى زهرة جالسة .
- ٤- تتكون النورة كما في الفول والمنثور .
- ٥- يتكون الغلاف الزهري حيث يكون للأوراق نفس اللون والحجم مثل معظم نباتات **الفلقة الواحدة** مثل **(التبويل والبصل)** .
- ٦- تصبح الزهرة مؤنثة تكون البويضات ولا تكون حبوب اللقاح وتنفذ القدرة على التلقيح الذاتي .
- ٧- تصبح الزهرة مذكرة تكون حبوب اللقاح ولا تكون البويضات وتنفذ القدرة على التلقيح الذاتي .
- ٨- تموت لحمد وصول الغذاء إليها .





- ٩- لن يتكون النقيير ولن يحدث إخصاب للبويضة وقد يتكون ثمرة بدون بذور (إشمار عذرى) إذا وصل لميسم الزهرة حبوب لقاح .
- ١٠- تبدأ حبة اللقاح فى الإنبات حيث تقوم النواة الأنبوية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل للنقيير فى المبيض ثم تتلاشى النواة الأنبوية وتنقسم النواة المولدة وبذلك يحدث تلقح ذاتى وإذا تلاه الإخصاب تكونت الثمرة وإذا لم يحدث الإخصاب تكونت ثمرة عذرية.
- ١١- تبدأ حبة اللقاح فى الإنبات حيث تقوم النواة الأنبوية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل للنقيير فى المبيض ثم تتلاشى النواة الأنبوية وتنقسم النواة المولدة وبذلك يحدث تلقح ذاتى وإذا تلاه الإخصاب تكونت الثمرة وإذا لم يحدث الإخصاب تكونت ثمرة عذرية.
- ١٢- تبدأ حبة اللقاح فى الإنبات حيث تقوم النواة الأنبوية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل للنقيير فى المبيض ثم تتلاشى النواة الأنبوية وتنقسم النواة المولدة وبذلك يحدث تلقح خاطئ وإذا تلاه إخصاب تكونت الثمرة وإذا لم يحدث الإخصاب تكونت ثمرة عذرية.
- ١٣- ينتبه المبيض لتكوين ثمرة بلا بذور فيما يعرف بالإشمار العذرى الصناعى .
- ١٤- غالبا ما يتعطل النمو الخضرى للنبات وقد يموت بسبب استهلاك المواد الغذائية المخترنة وتثبيط الهرمونات.
- ١٥- تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة .
- ١٦- يتضخم المبيض مكونا ثمرة بلا بذور فيما يعرف بالإشمار العذرى الطبيعى .
- ١٧- لن تلقح الزهرة نفسها (لا يحدث تلقح ذاتى) ويجب حدوث التلقيح الخلطى وإلا ذبلت الزهرة وماتت
- ١٨- تبدأ حبة اللقاح فى الإنبات حيث تقوم النواة الأنبوية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل للنقيير فى المبيض ثم تتلاشى النواة الأنبوية وتنقسم النواة المولدة وبذلك يحدث تلقح ذاتى وإذا حدث بعده الإخصاب المزدوج تكونت ثمرة بها بذور أما إذا لم يحدث الإخصاب بعد التلقيح فيكون ثمرة بلا بذور (إشمار عذرى) .
- ١٩- يتكون ثمرة بلا بذور فيما يعرف بالإشمار العذرى الصناعى .
- ٢٠- لا يحدث التلقيح الذاتى فى هذه الزهرة ويجب حدوث التلقيح الخلطى وإلا ذبلت الزهرة وماتت .
- ٢١- تصبح البذرة لا إندوسيرمية ويضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين فى الفلقات مثل الفول والبسلة .
- ٢٢- تتلاشى النواة الأنبوية بينما تنقسم النواة المولدة إنقساماً ميتوزياً فيتكون نواتين ذكريتين ثم يحدث الإخصاب المزدوج الذى يتم على مرحلتين (أذكرهما) .
- ٢٣- ينتج ثمرة كاذبة مثل التفاح .
- ٢٤- لن يتكون الاندوسيرم وقد يؤدى إلى موت الجنين ولن يكتمل تكوين البذرة.
- ٢٥- غالبا ما يتعطل النمو الخضرى للنبات وقد يموت بسبب استهلاك المواد الغذائية المخترنة وتثبيط الهرمونات.





**ثالثاً : إجابات أسئلة التعليق على الرسم والمستويات العليا :** صفحة ١٣٥ ← ١٤٢ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ- ١- تخت ٢- سيلة ( الكأس ) ٣- بتلة (التويج) ٤- خيط ٥- متك  
٦- سداه (الطلع) ٧- ميسم ٨- قلم ٩- مبيض ١٠- كربلة ( متاع )  
ب- خنثى لوجود أعضاء التذكير ( الأسدية ) وأعضاء التأنيث ( المتاع )  
ج- ١- (٥) ٢- (٩) ٣- (٧) ٤- (٩)

(٢) أ- (٨) بتلات التويج .

- ب- حماية الأجزاء الداخلية للزهرة من عوامل الجفاف أو الأمطار أو الرياح .  
ج- خنثى .  
د- تلقيح خلطى لأن مستوى المتك أقل من مستوى الميسم .

- (٣) أ- (س) خنثى (ص) مؤنثة (ع) مذكرة  
ب- ١- التخت ٢- سيلة الكأس ٣- بتلة التويج ٤- خيط ٥- متك  
٦- سداه ٧- ميسم ٨- قلم ٩- مبيض ١٠- كربلة متاع  
ج- الزهرة (س) د- الزهرة (ص) والزهرة (ع)

(٤) أ- ١٠ ب- ٧ ج- ٦ د- ١

- هـ- ثنائية الفلقات لوجود الكأس والتويج واضحين ( ليس هناك غلاف زهرى )  
و- تقوم الأسدية بإعداد حبوب اللقاح والمبيض بإعداد البويضات ثم يحدث بها التلقيح والإخصاب فتكوين البذور والثمار .

- (٥) أ- البويضة (٤) - الميسم (١) - البتلة (٧) - المتك (٥) - المبيض (٣)  
- السيلة (٨) - الخيط (٦) - القلم (٢) - التخت (٩)  
ب- السداة ( وحدة تكوين الطلع )  
ج- الكربلة ( وحدة تكوين المتاع )  
د- الزهرة خنثى لوجود أعضاء التذكير ( الأسدية المكونة للطلع ) وأعضاء التأنيث (الكربلة المكونة للمتاع )  
وتحتاج إلى التلقيح الخلطى لأن مستوى المتك منخفض عن مستوى الميسم .

- (٦) أ- ١- قطاع فى المتك ٢- خلية جرثومية (ن) ٣- انقسام ميوزى  
٤- جراثيم صغيرة (ن) ٥- نواة مولدة (ن) ٦- جدار حبة لقاح  
٧- نواة أنبوية (ن)



ب- أثناء نمو الزهرة وقبل تكون حبوب اللقاح تكون الأكياس ممتلئة بخلايا كبيرة الأنوية تسمى : الخلايا الجرثومية الأمية تحتوى على عدد زوجى من الصبغيات (٢ن) تنقسم كل خلية من هذه الخلايا ميوزى ليتكون أربع خلايا بكل منها (ن) من الصبغيات و تسمى الجراثيم الصغيرة يتحول كل منها إلى حبة لقاح كما يلى :

- ١- تنقسم النواة ميوزى لنواتين تعرف إحداهما بالنواة الأنثوية والأخرى بالنواة المولدة وكلاهما (ن).
- ٢- يتغلظ غلاف حبة اللقاح لحمايتها وفى هذه الحالة يصبح المتك ناضج و يتحلل الجدار القاسى بين كل كيسين متجاورين من أكياس حبوب اللقاح وتفتح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للتشتت .

ح- الرسم متروك للطالب

(٧) أ- ١- سيتوبلازم ٢- غلاف ( جدار ) حبة اللقاح  
٣- نواة مولدة ٤- نواة أنثوية

ب- التركيب (٣) وهوالنواة المولدة : تنقسم ميوزياً فيكون نواتين ذكريتين بكل منها (ن) ثم الإخصاب المزدوج الذى يتم على مرحلتين (افكرها) :

التركيب (٤) هو النواة الأنثوية :

تقوم بتكوين أنثوية اللقاح  
(عند سقوط حبة اللقاح على الميسم)  
تخترق الميسم والقلم وتصل إلى  
موقع النقيير بالمبيض ثم تتلاشى

ح - خطوات إنبات حبة اللقاح . أنظر الرسم المجاور

- (٨) أ- قطاع عرضى فى متك يحتوى على أربعة أكياس لحبوب اللقاح ومحمول على خيط  
ب- ١- حبوب لقاح داخل كيس لحبوب اللقاح . ٢- متك . ٣- خيط  
ح- رسم حبة اللقاح ( متروك للطالب )

- (٩) أ- مراحل إنبات حبة اللقاح  
ب- ١- نواة مولدة . ٢- نواة أنثوية . ٣- نواتان ذكريتان . ٤- أنثوية لقاح .  
ح- لن يحدث الإخصاب المزدوج وبالتالي لن يتكون الزيغوت أو الجنين وكذلك الاندوسبرم فلا تتكون البذور ولكن قد يتكون ثمرة عذرية إذا حدث تلقح فقط .

- (١٠) أ- ١- خلية جرثومية ( ٢ن ) ٢- انقسام ميوزى ٣- بويضة



- ٤- حبل سرى  
٧- كيس جنينى  
٩- بيضة
- ٥- نقير  
٨- نواتان قطبيتان (نواتا الكيس الجنينى)  
١٠- خليتان مساعدتان
- ٦- خلايا سميت
- ب- ١- تبدأ البويضة بالظهور كانتفاخ بسيط بجدار المبيض من الداخل و تحوى خلية جرثومية أمية كبيرة (٢ن)  
٢- ينمو البويضة يتكون لها علق أو حبل سرى يصلها بجدار المبيض وعن طريقه يصل الغذاء للبويضة .  
٣- يتكون حول البويضة غلافان يحيطان بها تماماً فيما عدا ثقب صغير يسمى النقير يتم من خلاله إخصاب البويضة.  
٤- فى داخل البويضة تنقسم الخلية الجرثومية الأم (٢ن) ميوزيا لتعطى صف من أربع خلايا بكل منها عدد فردى من الصبغيات (ن) تتحلل ثلاثة منها وتظل واحدة تنمو بسرعة وتكون الكيس الجنينى الذى يحيط به نسج غذائى يسمى النيويسيلة وفى داخل الكيس الجنينى يحدث ما يلى :  
\* تنقسم النواة ميوزيا ثلاث مرات لإنتاج ثمانى أنوية بهاجر كل أربعة إلى طرف الكيس الجنينى .  
\* تنتقل من بين كل أربعة أنوية نواة واحدة تسمى ( النواة القطبية ) إلى وسط الكيس الجنينى وتسمى النواتان القطبيتان ( نواتا الكيس الجنينى ) .  
\* تحاط كل نواة من الثلاث الباقية فى كل من طرفى الكيس الجنينى بكمية من السيترولازم وغشاء رقيق لتصبح خلايا .  
\* تنمو من الثلاث خلايا القريبة من النقير واحدة وسطية لتصبح البيضة وتعرف الخليتان على جانبيها بالخليتين المساعدتين وتسمى الخليتا الثلاث البعيدة عن النقير بالخلايا السميتية وتصبح البيضة جاهزة للإخصاب .  
ج- (٦) تختفى - (٨) تندمج مع نواة ذكرية بالاندماج الثلاثى وتكون الاندوسبرم (٣ن)  
- (٩) تكون زيجوت (٢ن) بنقسم ويكون الجنين - (١٠) تختفى

- (١١) أ- تلقیح خلطى عن طريق الهواء حيث يلاحظ أن الميسم ريشى متفرع ليلتقط حبوب القاح المنتشرة فى الهواء .  
ب- خنثى لوجود عضو التذكير (السداة) المكونة من متك وخيط وكذلك عضو التأنيث ويتضح فيه الميسم .

- (١٢) أ- ١- تلقیح ذاتى .  
٢- تلقیح خلطى  
ب- العملية (٢) التلقیح الخلطى أفضل حيث تجمع الأفراد الناتجة بين الصفات الوراثية للنباتين مختلفين فيكون أكثر قدرة على مقاومة الظروف البيئية .



- (١٣) أ- رقم (٦) الكيس الجنيني ب- رقم (٣) البويضة ح- رقم (٢) النقيير  
 د- التركيب رقم (٥) هو : نواتا الكيس الجنيني (نواتان قطبيتان) لهما دور فى تكوين نواة الاندوسيرم  
 ( نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (أن) ← نواة الإندوسيرم (ن) )

- (١٤) أ- أولا : تندمج النواة رقم (٧) + النواة رقم (٣) مع نواة مشيحية مذكرة لتكوين الاندوسيرم (ن) .  
 ثانيا : تندمج النواة الخلوية رقم ( ١ ) مع نواة مشيحية مذكرة لتكوين الزيجوت (أن) .  
 ب- التركيب (س) هو أغلفة البويضة .  
 ح- عدد الكروموسومات فى نواة الخلية رقم (٦) هو (٧) كروموسوم .  
 عدد الكروموسومات فى نواة الاندوسيرم هو (٢١) كروموسوم .  
 د- الكيس الجنيني : ينتج من انقسام الخلية الجرثومية الأم ويشار إليه برقم (٦) .  
 هـ- النواتان القطبيتان رقم (٢)  
 و- النيوسيلة : نسيج غذائى يحيط بالكيس الجنيني ويشار إليها برقم (٤) .

١٥) أولا : أ- ١- ميسم	٢- قلم	٣- مبيض
٤- خلايا سميتية	٥- نواتا الكيس الجنيني	٦- البويضة
٧- الكيس الجنيني	٨- النقيير	٩- السرة
١٠- خلية مساعدة	١١- أغلفة البويضة	١٢- التخت
ب- ١- (٦)	٢- (٥)	٣- (١١)
٤- (٣)		

- ح- طريقة تكوين البذرة : تبدأ بحدوث الإخصاب المزدوج والذي يتم على مرحلتين كما يلى :  
 ( أ ) تكوين الجنين : تنتقل نواة ذكرية (ن) من حبة اللقاح إلى البويضة من خلال أنبوبة اللقاح وتندمج

مع نواة البويضة (ن) فيتكون الزيجوت ( أن) ثم ينقسم مكونا الجنين (أن)

( نواة ذكرية (ن) + نواة البويضة (ن) ← زيجوت (أن) ← جنين (أن) )

(ب) تكوين الاندوسيرم :

١- تنتقل النواة الذكرية الثانية (ن) إلى البويضة لتندمج مع النواة الناتجة من اندماج

نواتا الكيس الجنيني (أن) لتكوين نواة الاندوسيرم (ن) مرحلة ( الاندماج الثلاثى )

( نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (أن) ← نواة الاندوسيرم (ن) )

٢- تنقسم نواة الاندوسيرم لتعطى نسيج الاندوسيرم لتغذية الجنين فى مراحل نموه الاولى

ويبقى الاندوسيرم خارج الجنين فيشغل جزء من البذرة



ح- تكوين غلاف البذرة : بعد الإخصاب يصبح جدار البويضة غلاف للبذرة

\* كيفية تحديد نوع البذرة :

- ١- قد يحتفظ الجنين بالاندوسبرم فتسمى البذور اندوسبرمية مثل ذات الفلقة الواحدة حيث تلتحم أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة تسمى الحبة مثل القمح والبذرة .
- ٢- قد يتغذى الجنين على الأندوسبرم أثناء تكوينه فتسمى البذور لا اندوسبرمية فيضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين في فلقين مثل بذور ذات الفلقين حيث تتصلب الأغلفة البيضية لتكوين القصرة وتسمى بذرة مثل بذور الفول والبسلة .

د- الشكل يوضح قطاع طولى في مبيض ناضج لنبات يوضح تركيب البويضة الناضجة (باقى الإجابة متروكة للطلاب).

ثانياً : ١- يكتفى بعد الإخصاب : الخلايا السمتية رقم (٤) - الخلايا المساعدة رقم (١٠)

- الميسم رقم (١) - القلم رقم (٢)

٢- يتشعب ويكون الثمرة في حالة التفاف : التخت رقم (١٢)

٣- ينمو ويكون الجنين : البضة رقم (٦) بعد الإخصاب المزدوج وتكوين الزيجوت .

٤- ينمو ويكون الثمرة في القالب : المبيض رقم (١٣)

ثالثاً : الذى كون التركيب رقم (٦) هو انقسام الخلية الجرثومية الأمية (٢ ن) انقسام ميوزى فينتج (٤) خلايا

(ن) يتحلل منها ثلاثة وتبقى واحدة تكون الكيس الجنينى الذى تنقسم نواته ميوزياً ثم ينتج (٦)

الببيضة كأحد هذه الأنوية .

\* أهمية رقم (٦) (الببيضة) تتمتع مع نواة ذكرية أثناء الإخصاب المزدوج لتكوين زيجوت (٢ن) ثم جنين .

رابعاً : لم يتم تلقيحه ولا إخصابه .

ب- رقم (٣) وهو أغلفة البويضة

د - رقم (٥) وهو أنبوبة اللقاح

و- رقم (٩) وهو نسيج الاندوسبرم

أ - رقم (٢) وهو الكيس الجنينى

ح - رقم (٨) وهى الببيضة

هـ - رقم (١) وهو النوسيلة

أ- ١- ينتج الزيجوت من اندماج نواة ذكرية مع النواة رقم (٢) وهى الببيضة

٢- يتكون الاندوسبرم من اندماج نواة ذكرية مع نواتا الكيس الجنينى رقم (٨)

ب- ١- قد ينضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الآخر .

٢- قد يكون مستوى المتك منخفض عن المياسم .

٣- قد تكون الأزهار وحيدة الجنس .

ح- يحدث إثمار عذرى أى يتكون ثمرة بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب .

د- بعد الإخصاب المزدوج تختفى ٧ ، ٦ ، ٥

هـ- بعد الإخصاب المزدوج تختفى ٤ ، ٣ ، ٤



- (١٩) أ - الانقسام في (ل) ميوزى أما الانقسام في (م) ميتوزى بدون حدوث انقسام فى السيوتيلازم .  
 ب- الحرف (X) يمثل الخلية الجرثومية الأمية (٢ ن) .  
 ج- الحرف (Y) يمثل نواتا الكيس الجنينى كل منهما (ن) = نواتان قطبيتان .  
 مصيرهما بعد الإخصاب : يندمجا مع نواة ذكرية لتكوين نواة الإندوسيرم (٣ن) التى تنقسم لتكوين نسيج الإندوسيرم .

- (٢٠) أ- ١- الرقم الذى يصبح غلاف للثمرة هو ( ٨ ) جدار المبيض  
 ٢- الرقم الذى يصبح غلاف للبذرة (القصرة) هو (٧) أغلفة البويضة  
 ٣- الرقم الذى ينتج حبوب اللقاح هو ( ٢ ) المتك  
 ٤- الرقم الذى يستقبل حبوب اللقاح هو ( ٥ ) الميسم  
 ب- الجزء رقم (١) (التويج) يذبل ويسقط فيما عدا فى حالة القرو  
 - الجزء رقم ( ٢ + ٣ ) (السداة) تذبل وتسقط فيما عدا الرمان  
 - الجزء رقم ( ٤ ) (الكأس) يذبل ويسقط فيما عدا الباذنجان والبلج والرمان  
 - الجزء رقم ( ٥ + ٦ ) يذبل ويسقط .

- (٢٠) أ- الجيل السرى يصل البويضة بجدار المبيض وعن طريقه يصل الغذاء للبويضة .  
 ب- يحدث الإخصاب المزدوج ( يتم شرحه من خلال شكل يوضح اندماج الأنوية ) .

- (٢١) أ - خلية الإندوسيرم (٣ن) =  $9 \times 3 = 27$  كروموسوم  
 ب- خلية فى الجنين (٢ن) =  $9 \times 2 = 18$  كروموسوم  
 ج- خلية الجامية المؤنثة (ن) =  $9 \times 1 = 9$  كروموسوم  
 د- النواتان القطبيتان كل منهما (ن) =  $9 \times 1 = 9$  كروموسوم ولكن بعد اندماجهما يكونا نواة الكيس الجنينى (٢ ن) =  $9 \times 2 = 18$  كروموسوم  
 هـ- خلية فى القصرة (٢ ن) =  $9 \times 2 = 18$  كروموسوم  
 و- خلية فى النيويسله =  $9 \times 2 = 18$  كروموسوم

- (٢٢) أ- ١- المتك (م) ٢- المبيض (ص)  
 ب- (ع) الميسم قرص لزج يلتصق به حبوب اللقاح (ل) أوراق التويج ملونة لجذب الحشرات.  
 (م) متك أقل فى المستوى من الميسم ينتج حبوب لقاح كثيرة العدد.  
 ج- بعد تمام حدوث التلقيح والإخصاب يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم ولا يبقى إلا المبيض الذى يتحول إلى ثمرة تخزن الغذاء وتكبر فى الحجم ويتحول جدار المبيض إلى غلاف للثمرة ويصبح جدار البويضة غلاف للبذرة وتتحلل الخليتان المساعدتان والخلايا السميكية ويبقى النقيير ليدخل منه الماء إلى البذرة عند الإنبات .



**\*رابعاً : إجابات أسئلة ما المقصود بكل من : صفحة ١٤٢ (كتاب الأسئلة)**

١- مميزات النباتات الزهرية (مغطاة البذور)	١- تملك عضو تكاثر يسمى الزهرة . ٢- تكون بذور مغطاة حيث تنشأ بذورها داخل غلاف ثمرى . ٣- تنتشر فى بيئات مختلفة وتتفاوت فى الحجم من أعشاب صغيرة إلى أشجار ضخمة
٢- الزهرة عضو التكاثر فى النباتات الزهرية (مغطاة البذور)	ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية المختلفة وتخرج من إبط ورقة خضراء أو حشفية تسمى القنابة وهناك أزهار بدون قنابات و فى بعض النباتات قد تحمل الزهرة على عنق تسمى عنقة وقد يختلف هذا العنق فتسمى جالسة .
٣- القنابة	ورقة تختلف فى الشكل واللون من نبات لآخر قد تكون خضراء أو حشفية يخرج من إبطها زهرة وهناك أزهار بلا قنابات .
٤- النورة	تجمع من الأزهار فى ترتيبات متنوعة على جزء من الساق يسمى محور النورة مثل الفول والمنشور .
٥- الزهرة النموذجية (الكاملة)	زهرة تحتوى على أربعة محيطات زهرية (الكأس - التويج - الطلع - المتاع) حيث تتبادل أوراق كل محيط مع أوراق المحيط الذى يليه مثل زهرة : (الفول - التفاح - البصل - البيتونيا) .
٦- الكأس	محيط خارجى يتكون من أوراق خضراء اللون تسمى السبلات الوظيفة : حماية الأجزاء الداخلية للزهرة من الجفاف والرياح والأمطار .
٧- التويج	بلى الكأس للداخل ويتكون من صف واحد أو أكثر من أوراق ملونة تسمى البتلات الوظيفة : ١- حماية الأجزاء الجنسية للزهرة ( الطلع والمتاع ) ٢- وجذب الحشرات لامتصاص عملية التلقيح
٨- الغلاف الزهرى	يوجد فى معظم نباتات الفلقة الواحدة مثل : (التيوبيب - البصل ) حيث يصعب تمييز أوراق الكأس عن أوراق التويج حيث يكون لهما نفس اللون والحجم
٩- الطلع	يتكون من أوراق متعددة تسمى الأسدية كل منها يتكون من : خييط يحمل على قمته المتك الذى يحتوى على أربعة أكياس من حبوب اللقاح الوظيفة : يعتبر عضو التذكير وينتج الأمشاج الذكرية ( حبوب اللقاح )
١٠- المتاع	يقع فى مركز الزهرة ويتكون من كربلة واحدة أو أكثر قد تكون ملتصقة أو منفصلة وقد تحتوى على غرفة واحدة أو أكثر . الوظيفة : يعتبر عضو التأنيث وينتج الأمشاج المؤنثة ( البويضات )



<p>أ- المبيض : جزء منتفخ من قاعدة الكريلة يحتوى على البويضات</p> <p>ب- القلم : عنق رفيع يطو المبيض ينتهى بالميسم</p> <p>ح- الميسم : قرص لزج تلتصق عليه حبوب اللقاح .</p>	<p>١١- أجزاء الكريلة</p>
<p>١- إنتاج حبوب اللقاح (عن طريق المتك بالطلع)</p> <p>٢- إنتاج البويضات (عن طريق المبيض بالمتاع)</p> <p>٣- عمليات التلقيح والإخصاب .</p> <p>٤- تكوين الثمرة والبذور .</p>	<p>١٢- وظائف الزهرة</p>
<p>أثناء نمو الزهرة وقبل تكون حبوب اللقاح تكون الأكياس ممتلئة بخلايا كبيرة الأنوية تسمى الخلايا الجرثومية الأمية التى تحتوى على عدد زوجى من الصبغيات (٢٢)</p> <p>تنقسم كل خلية من الخلايا الجرثومية الأمية ميوزى ليتكون أربع خلايا بكل منها عدد (٨) من الصبغيات وتسمى الجراثيم الصغيرة يتحول كل منها إلى حبة لقاح كما يلى :</p> <p>أ- تنقسم النواة ميتوزى إلى نواتين تعرف إحداهما بالنواة الأنثوية والأخرى بالنواة المولدة وكلاهما (٨).</p> <p>ب- يتغلف غلاف حبة اللقاح لحمايتها وفى هذه الحالة يصبح المتك ناضج و يتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين من أكياس حبوب اللقاح وتتفتح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للانتشار .</p>	<p>١٣- تكوين حبوب اللقاح</p> <p>( عند فحص قطاع عرضى فى متك ناضج لأحد الأسدية كبيرة الحجم مثل الزئبق تشاهد وجود أربعة أكياس لحبوب اللقاح )</p>
<p>أربع خلايا كل منها (٨) تنتج من الانقسام الميوزى للخلية الجرثومية الأمية (٢٢) أثناء تكوين حبوب اللقاح ويتحول كل منها إلى حبة لقاح (انظر المقارنات)</p>	<p>١٤- الجراثيم الصغيرة</p>
<p>نسيج غذائى يحيط بالكيس الجنينى أثناء تكوين البويضات فى النباتات الزهرية ويعتبر غذاء للبويضة (انظر المقارنات)</p>	<p>١٥- النيسوسيلة</p>
<p>ثلاث خلايا كل منها (٨) توجد داخل الكيس الجنينى فى مبيض النباتات الزهرية تختفى بعد الإخصاب المزوج وتكون مواجهة للبيضة .</p>	<p>١٦- الخلايا السمية</p>
<p>خليتان كل منها (٨) توجد بجوار البيضة داخل الكيس الجنينى فى مبيض النباتات الزهرية تختفى بعد الإخصاب المزوج .</p>	<p>١٧- الخلايا المساعدة</p>
<p>كيس ينشأ من الانقسام الميوزى للخلية الأمية الجرثومية (٢٢) يحاط بالنيسوسيلة ويحتوى على : أ- ثلاث خلايا سمية كل منها (٨).</p> <p>ب- نواتا الكيس الجنينى (النواتين القطبيتين) كل منها (٨)</p> <p>ح- البيضة (٨).</p> <p>د- الخليتان المساعدتان كل منها (٨)</p>	<p>١٨- الكيس الجنينى فى النباتات الزهرية</p>



١٩- تكوين البويضات	<p>١- تبدأ البويضة في الظهور كانتفاخ بسيط على جدار المبيض من الداخل و تحتوي خلية جرثومية أمية كبيرة .</p> <p>٢- بنمو البويضة يتكون لها عنق أو حبل سري يصلها بجدار المبيض وعن طريقه يصل الغذاء للبويضة.</p> <p>٣- يتكون حول البويضة غلافان يحيطان بها تماماً فيما عدا ثقب صغير يسمى النقبير يتم من خلاله إخصاب البويضة.</p> <p>٤- في داخل البويضة تنقسم الخلية الجرثومية الأم (٢ن) ميوزيا لتعطى صف من أربع خلايا بكل منها عدد فردى من الصبغيات (ن) تتحلل ثلاثة منها وتظل واحدة تنمو بسرعة وتكون الكيس الجنيني الذى يحيط به نسيج غذائى يسمى النيويسية .</p>
٢٠- التغيرات العادية في الكيس الجنيني	<p>أ- تنقسم النواة ميتوزى ثلاث مرات لإنتاج ثمانى أنويه يهاجر منها أربعة إلى كل من طرفى الكيس الجنيني .</p> <p>ب- تنتقل من بين كل أربعة أنويه نواة واحدة إلى وسط الكيس الجنيني وتسمى نواة الكيس الجنيني ( النواتين القطبيتين ) .</p> <p>ج - تحاط كل نواة من الثلاث الباقية فى كل من طرفى الكيس الجنينى بكمية من السيتوبلازم وغشاء رقيق لتصبح خلايا .</p> <p>د - تنمو من الثلاث خلايا القريبة من النقبير واحدة وسطية لتصبح البيضة وتعرف الخليتان على جانبيها بالخليتين الساعدين وتسمى الخليتا الثلاث البعيدة عن النقبير بالخلايا السمية وتصبح البيضة جاهزة للإخصاب .</p>
٢١- الحمل السرى للبويضة (العنق)	<p>يتكون بعد نمو البويضة ويسمى أيضاً العنق ويعمل على :</p> <p>١- يصل البويضة بجدار المبيض .</p> <p>٢- توصيل الغذاء للبويضة</p>
٢٢- التلقيح فى النبات	<p>انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة وهو نوعان ذاتى وخطى</p>
٢٣- التلقيح الذاتى	<p>انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة لميسم نفس الزهرة أو لميسم زهرة أخرى على نفس النبات</p>
٢٤- التلقيح الخلطى	<p>انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة لميسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع</p>
٢٥- أهمية التلقيح	<p>١- يوفر للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لعملية الإخصاب فى البويضة التى تكون البذرة.</p> <p>٢- يحفز نشاط الاوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة حتى لو لم يحدث إخصاب</p>
٢٦- الإخصاب المزدوج	<p>يتم فى النباتات الزهرية على مرحلتين حيث تتمعد :</p> <p>١- نواة ذكرية (ن) + نواة البيضة (ن) ← زيجوت (٢ن) ← جنين (٢ن)</p> <p>٢- نواة ذكرية (ن) + نواة الكيس الجنيني (٢ن) ← نواة الاندوسيرم (٢ن)</p> <p>أحد مراحل الإخصاب المزدوج فى النباتات الزهرية والتى ينتج عنها تكوين الاندوسيرم نواة ذكرية (ن) + نواة الكيس الجنيني (٢ن) ← نواة الاندوسيرم (٢ن)</p>
٢٧- الاندماج الثلاثى	
٢٨- الثمرة الكاذبة	<p>ثمرة يشحم فيها أى جزء غير مبيضها بالغذاء مثل ثمرة التفاح الذى يشحم فيها اللتخت</p>





٢٩- النقيير	تقب صغير في أغلفة البويضة له دور هام في عمليتي : ١- الإخصاب : حيث يمر من النقيير النواتين الذكريتين إلى الكيس الجنيني في البويضة ليتم الإخصاب المزدوج . ٢- الإنبات : حيث يظل النقيير بعد تمام تكوين البذور ليدخل الماء إلى البذرة عند الإنبات
٣٠- البذرة	بويضة مخصبة تصلبت أغلفتها لتكوين القصرة مثل ( بذرة الفول والبسلة ) .
٣١- البذرة الإندوسبرمية	بذرة يحتفظ فيها الجنين ببعض الإندوسبرم مثل بذور ذات الفلقة الواحدة مثل القمح والذرة .
٣٢- البذرة اللاندوسبرمية	بذرة فيها تغذى الجنين على الإندوسبرم واضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين في فلقين مثل الفول والبسلة .
٣٣- الحبة	ثمرة بها بذرة وحيدة التحمت فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة مثل ( حبة القمح والذرة )
٣٤- الثمرة	مبيض يحتزن الغذاء يكبر في الحجم وينتفخ ويحول إلى ثمرة بفعل هرمونات يفرزها المبيض قد تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر أو تعيب .
٣٥- الاثمار العذري	تكوين ثمرة بدون بذور لانها تتكون بدون عملية الإخصاب مثل الموز والآناس ( إثمار عذري طبيعي ) يمكن حدوثه صناعيا برش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح ( حبوب لقاح مطبوعة في الاثاع الكحولى ) أو استخدام ( أندول أو نافثول حمض الخليك ) لتبنيته المبيض لتكوين الثمرة ( انظر المقارنات ) .

### \* خامساً : إجابات أسئلة المقارنات : صفحة ١٤٣ (كتاب الأسئلة)

#### ١) مقارنة بين : الزهرة والنورة

النورة	الزهرة
تجمع من الأزهار فى تنظيمات متنوعة على جزء من الساق يسمى محور النورة مثل الفول - المنثور	- عضو التكاثر فى النباتات الزهرية (مغطاة البذور) وهى عبارة عن : ساق قصيرة تحورت أوراها لتكوين الأجزاء الزهرية المختلفة وتنشأ من إبط ورقة خضراء أو حشفية تسمى القنابة ويوجد أزهار بلا قنابات - قد تكون الزهرة منعقة أو جالسة . - قد تكون الزهرة وحيدة طرفية أو وحيدة لإبطية

#### ٢) مقارنة بين : الزهرة المنعقة والزهرة الجالسة والزهرة النموذجية (الكاملة)

الزهرة المنعقة	الزهرة الجالسة	الزهرة النموذجية (الكاملة)
زهرة محمولة على عنق	زهرة ليس لها عنق	زهرة منعقة أو جالسة بها أربعة محيطات زهرية تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذى يليه مثل زهرة (الفول - التفاح - البصل - البييتونيا)





## (٣) مقارنة بين : القنابة والسبلة والبتلة

القنابة	السبلة	البتلة
ورقة خضراء أو حرسفية يخرج من إبطها زهرة وهناك أزهار بلا قنابات .	ورقة خضراء تشترك مع غيرها فى تكوين المحيط الخارجى للزهرة وهو الكأس (له دور فى الحماية) .	ورقة ملونة تشترك مع غيرها فى تكوين المحيط الثانى للزهرة وهو التويج يحمى الأجزاء الداخلية ويجذب الحشرات للتلقيح.
ملحوظة : قد يصعب تمييز السبلة عن البتلة من حيث اللون فى معظم النباتات ذات الفلقة الواحدة عندما يشتركا لتكوين الغلاف الزهرى		

(٤) مقارنة بين : الكأس والتويج (أجب بنفسك)

(٥) مقارنة بين : الطلع والمقاع (أجب بنفسك)

(٦) مقارنة بين : المحيطات الزهرية لزهرة نموذجية كلمة

المقارنة	الكأس	التويج	الطلع	المقاع
الوصف	محيط خارجى يتكون من أوراق خضراء اللون تسمى السبلات	يلى الكأس للدخل ويتكون من صف واحد أو أكثر من أوراق ملونة تسمى البتلات	يتكون من أوراق متعددة تسمى: الأسدية كل منها يتكون من : خيط يعمل على قمته المتك الذى يحتوى على أربعة أكياس من حبوب اللقاح .	يقع فى مركز الزهرة يتكون من كربة واحدة أو أكثر قد تكون ملتحمة أو منفصلة وقد تحتوى على غرفة واحدة أو أكثر وتتكون كل كربة من : أ- المبيض : جزء منتفخ من قاعدة الكربة يحتوى على البويضات . ب- القلم : عنق رفيع يعلو المبيض ينتهى بالميسم ج- الميسم : قرص لزج تلتصق عليه حبوب اللقاح
	ملحوظة : فى معظم نباتات الفلقة الواحدة مثل (التوليب - البصل) يصعب تمييز أوراق الكأس عن أوراق التويج حيث يكون لهما نفس اللون والحجم ويسميان بـ : (الغلاف الزهرى)	حماية الأجزاء الداخلية للزهرة من الجفاف والرياح والأمطار .	عضو التذكير وينتج الأمشاج المذكرة (حبوب اللقاح)	عضو التأنيث و ينتج الأمشاج المؤنثة (البويضات) .



## (٧) مقارنة بين التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي

المقارنة	التلقيح الذاتي	التلقيح الخلطي
التعريف	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو إلى ميسم زهرة أخرى على نفس النبات	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع
الشيوع	أقل شيوعاً	أكثر شيوعاً
الناتج	إذا حدث بعده إخصاب يشبه ناتج التكاثر اللاجنسي	إذا حدث بعده إخصاب يشبه ناتج التكاثر الجنسي

## (٨) مقارنة بين تكوين حبوب اللقاح وتكوين البويضات في النباتات الزهرية

تكوين حبوب اللقاح	تكوين البويضات
<p>١- أثناء نمو الزهرة وقبل تكون حبوب اللقاح تكون الأكياس ممتلئة بخلايا كبيرة الأنوية تسمى : <b>الخلايا الجرثومية الأمية</b> التي تحتوي على عدد زوجي من الصبغيات (٢ن) تنقسم كل خلية من هذه الخلايا ميوزي لينتج أربع خلايا بكل منها عدد (ن) من الصبغيات وتسمى <b>الجراثيم الصغيرة</b> يتحول كل منها إلى حبة لقاح .</p>	<p>١- تبدأ البويضة في الظهور كإنتفاخ بسيط على جدار المبيض من الداخل وحتوى خلية <b>جرثومية أمية كبيرة</b>.</p> <p>٢- ينمو البويضة لتكون لها عنق أو حبل سرى يصلها بجدار المبيض وعن طريقه يصل الغذاء للبويضة.</p> <p>٣- يتكون حول البويضة غلافان يحيطان بها تماماً فيما عدا ثقب صغير يسمى <b>الثقب</b> يتم من خلاله إخصاب البويضة.</p> <p>٤- في داخل البويضة تنقسم <b>الخلية الجرثومية الأم (٢ن)</b> ميوزيا لتعطي صف من أربع خلايا بكل منها عدد فردي من الصبغيات (ن) تتحلل ثلاثة منها وتظل واحدة تنمو بسرعة وتكون الكيس الجنيني الذي يحيط به نسيج غذائي يسمى <b>النيسوسيلة</b></p>
<p>* <b>تحويل الجرثومة إلى حبة لقاح :</b></p> <p>١- تنقسم النواة ميتوزي إلى نواتين تعرف إحداهما بالنواة الأنثوية والأخرى بالنواة المولدة وكلاهما (ن) .</p> <p>٢- يتغلف غلاف حبة اللقاح بحمايتها وفي هذه الحالة يصبح المتك ناضج و يتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين مجاورين من أكياس حبوب اللقاح وتنتفح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للتشتت .</p>	<p>* <b>المراحل التي تحدث بالكيس الجنيني :</b></p> <p>أ- تنقسم النواة ميتوزي ثلاث مرات لإنتاج ثمانية أنوية يهاجر منها أربعة إلى كل من طرفي الكيس الجنيني .</p> <p>ب- تنتقل من بين كل أربعة أنوية نواة واحدة تسمى (النواة القطبية) إلى وسط الكيس الجنيني وتسمى النواتين القطبيتين</p> <p>ج- تحاط كل نواة من الثلاث الباقية في كل من طرفي الكيس الجنيني بكمية من السيتوبلازم وغشاء رقيق لتصبح خلايا .</p> <p>د- تنمو من الثلاث خلايا القريبة من الثقب واحدة وسطية لتصبح البويضة وتعرف الخليتان على جانبيها بالخليتين الساعدتين وتسمى الخليتا الثلاث البعيدة عن الثقب بالخلات السمتية وتصبح البويضة جاهزة للإخصاب</p>



## (٩) مقارنة بين : النيوبيسة والإندوسبرم في النباتات الزهرية

المقارنة	النيوبيسة	الإندوسبرم
التعريف	نسيج غذائي يحيط بالكيس الجنيني أثناء تكوين البويضة .	نسيج غذائي ثلاثي المجموعة الصفيقة يوجد بالكيس الجنيني لتغذية الجنين في مراحله الأولى
التواجد	لا توجد في البذور لأنها تنتهي قبل اكتمال تكوين البذور	قد ينتهي فتسمى البذور لاندوسبرمية مثل بذور الفول أو قد يبقى منه جزء فتسمى البذور اندوسبرمية مثل حيوب القمح .
الوقت	قبل الإخصاب المزدوج	بعد الإخصاب المزدوج

## (١٠) مقارنة بين : البذرة الإندوسبرمية والبذرة اللاندوسبرمية

البذور الإندوسبرمية	البذور اللاندوسبرمية
ذات فلقة واحدة مثل القمح والذرة	ذات فلقتين مثل الفول والبسلة
يحفظ الجنين ببعض الإندوسبرم	يتغذى الجنين على الإندوسبرم أثناء تكوينه مما يضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين في الفلقتين
تلتحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة وتعرف حينئذ بالحبة	تتصلب الأغلفة البيضية لتكوين القصرة وتعرف حينئذ بالبذرة

## (١١) مقارنة : لتوضيح الفرق بين البويضة والبيضة في النباتات الزهرية

البويضة في النباتات الزهرية	البيضة
عبارة عن الكيس الجنيني بمحتوياته (البيضة + الخليتان المساعدتان + نواتا الكيس الجنيني + الخلايا السميّة) وما يحيط بهذا الكيس من نيوبيسة وأغلفة وما يتعلق بها من نقيير وحبل سري	أحد خلايا الكيس الجنيني تقع أمام النقيير وتكون (ر) تخصب بأحد الأنوية الذكرية لتكوين الزيجوت الذي يكون البذرة بعد ذلك

## (١٢) مقارنة : لتوضيح الفرق بين التوالد البكري في نحل العسل والمن ( أجب بنفسك )

## (١٣) مقارنة بين : حبة القمح وبذرة الفول

حبة القمح	بذرة الفول
* ثمرة وحيدة البذرة التتح فيها أغلفة المبيض مع البويضة ( يخزن الغذاء في نسيج الإندوسبرم ) * وحيدة الفلقة - إندوسبرمية	* بويضة مخصبة تصلبت أغلفتها فكانت القصرة ( يخزن الغذاء في الفلقتين ) * ثنائية الفلقات لا إندوسبرمية





١٤٣

الباب الأول

أحياء - الثانوية العامة والأزهرية

١٤) مقارنة بين : التوالد البكرى (التكاثر العنرى) فى الحيوان والإثمار العنرى فى النبات

التوالد البكرى (التكاثر العنرى) فى الحيوان		الإثمار العنرى فى النبات	
البويضة الغير مخصبة على النمو لإنتاج فرد جديد بدون صاب.		تضخم المبيض لإنتاج ثمار بدون بذور وبدون أخصاب	
نوع خاص من التكاثر اللاجنسى حيث يودى إلى إنتاج أفراد مئة		لا يعتبر تكاثر لأنه يقتصر على إنتاج ثمار بدون بذور .	
طبيعى	صناعى	طبيعى	صناعى
مل : بعض يدان والقشريات لحشرات شهرها ذكور نل العسل - إنثاء	بتنشيط بويضات نجم البحر بواسطة صلصة حرارية أو كهربية أو إشعاع أو بعض الأملاح أو الرجز أو الوخز بالإبر فتضاعفت صبغياتها بدون إخصاب كما تكونت أجنة مبكرة من بويضات الأراب باستخدام منشطات مماثلة	الموز - الأناناس	برش المياسم بخلصة حبوب اللقاح (حبوب لقاح مطحونة فى إثير كحولى) أو استخدام أندول أو نافثول حمض الخليك لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة .

١٥) مقارنة بين : الثمرة الحقيقية والثمرة الكاذبة

الثمرة الحقيقية	الثمرة الكاذبة
هى الثمرة الناتجة من تضخم المبيض الذى يختزن الغذاء يكبر فى الحجم وينتفخ بفعل هرمونات (أوكسينات) يفرزها المبيض مثل : الباذنجان - البلج - القرع - الرمان	هى الثمرة التى يتشخم فيها أى جزء غير مبيضها بالغذاء مثل : التفاح

١٦) مقارنة بين : التوالد البكرى الطبيعى والتوالد البكرى الصناعى (اجب بنفسك)

## سادساً : إجابات أسئلة الملائمة الوظيفية (صفحة ١٤٣ كتاب الأسئلة)

(١) الملائمة الوظيفية للزهرة :

- ١- الكأس لحماية الأجزاء الداخلية للزهرة من الجفاف والرياح والأمطار .
- ٢- التوزيع لحماية الأجزاء الجنسية (الطلع والمئاع) وجذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح .
- ٣- الطلع لإنتاج الأمشاج المذكرة (حبوب اللقاح)
- ٤- المئاع لإنتاج الأمشاج المؤنثة (البويضات)
- ٥- الميسم قرص لزج لتلتصق به حبوب اللقاح .
- ٦- بعد الإخصاب يتحول المبيض إلى ثمرة والبويضات إلى بذور .





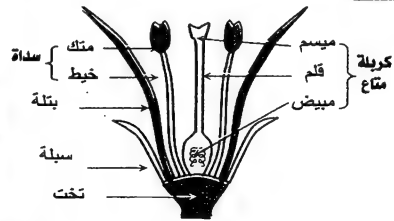
## (٦) الملاءمة الوظيفية لحبة اللقاح في النباتات الزهرية :

- ١- النواة الأنبوبية (ن) لها دور في تكوين أنبوبة اللقاح التي تخترق الميسم والقلم وتصل إلى موقع النقيز في المبيض ثم تتلاشى .
- ٢- النواة المولدة (ن) تنقسم ميتوزي لتكوين نواتين ذكريتين فتندمج أحدهما مع نواة البيضة (ن) لتكوين الزيجوت (٢ن) وتندمج الأخرى مع نواة الكيس الجنيني لتكوين الإندوسبروم .
- ٣- غلاف حبة اللقاح غليظ للحماية وبه ثقوب إنبات ينمو من أحدها أنبوبة اللقاح .
- ٤- عددها كبير حيث من كل خلية جرثومة أمية (٢ ن) أربعة حبوب لقاح حيث يفقد منها الكثير أثناء الوصول للمشيح المؤنث (البيضة)
- ٥- خفيفة الوزن (تحمله الرياح أو الحشرات)

## (٧) الملاءمة الوظيفية للبيضة في النباتات الزهرية

- ١- لها عنق (جبل سري) يصلها بجدار المبيض عن طريقه يصل الغذاء للبيضة .
- ٢- حولها غلافان يحيطان بها تماماً فيما عدا ثقب صغير (النقيز) يتم من خلاله الإخصاب .
- ٣- يحيط بالكيس الجنيني النيوبيسة التي تعتبر غذاء للبيضة .
- ٤- بداخلها البيضة التي تعتبر المشيع المؤنث (ن) الذي يندمج مع نواة ذكرية لتكوين الجنين
- ٥- بها نوات الكيس الجنيني التي تندمج مع نواة ذكرية لتكوين الإندوسبرم غذاء للجنين .

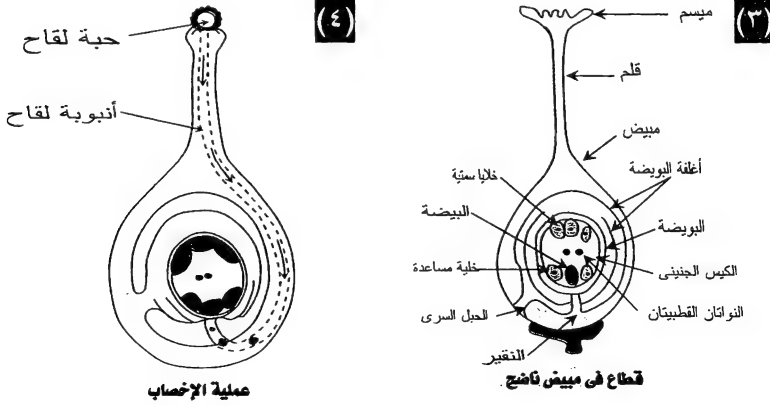
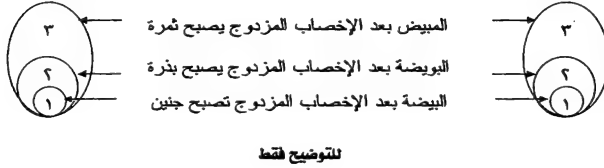
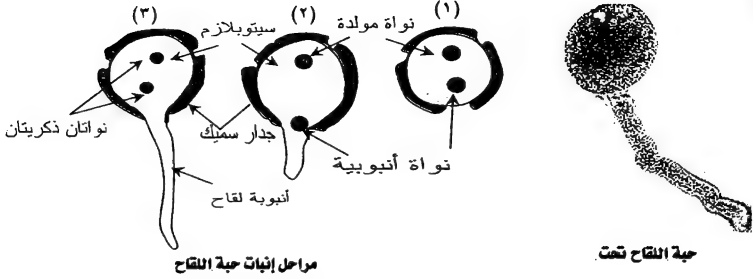
## \* تأمل! أجاب أسئلة وضح بالرسم والبيانات فقط \* صفحة ١٤٣ كتاب الأسئلة



مقطع طولى في الزهرة



(٢)



**\* الرابع عشر إجابات المسائل : صفحة ١٥٣ (كتاب الأسئلة)****(١)** عدد الأمشاج الذكرية الناتجة = ١٢٨ مشيج**(٢)** عدد حيوب اللقاح الناتجة = ٤٨٠ حبة لقاح .**(٣)** عدد حيوب اللقاح الناتجة = ٢٤٠٠ حبة لقاح .**(٤) أولاً :** أ- ٣٠ خلية سميتية .

ب- صفر خلية سميتية .

ج- ٢٠ خلية مساعدة .

د- صفر خلية مساعدة .

هـ- عدد الأنوية القطبية قبل الإخصاب = ٢٠ نواة قطبية .

ثانياً : أ- ثمرة واحدة .

ب- ١٠ بذرة .

ج- ١٠ جنين

د- غلاف ثمرى واحد .

هـ- ١٠ قصرة ( لكل بذرة واحدة )

**(٥)** أ- البيضة = ٢٠ كروموسوم

ب- قبل الاندماج كل نواة ٢٠ كروموسوم أما بعد اندماج الأثنين معاً = ٤٠ كروموسوم .

ج = ٢٠ زوج = ٤٠ كروموسوم .

د = ٢٠ زوج = ٤٠ كروموسوم .

هـ = ٦٠ كروموسوم .

ز = ٢٠ كروموسوم .



## صفحة ١٥٤ (كتاب الأسئلة)

## اجابات السادس عشر

م	الخلية أو التركيب أو خلايا النسيج أو خلايا الكائن الحي	المحتوى الصبغى
١	خلية من خلايا الأوراق الخضراء فى النباتات الزهرية	ك
٢	خلية من خلايا المحيطات الزهرية (الكأس أو التويج)	ك
٣	خلية من خلايا ميسم أو قلم الكريهة فى النبات الزهرى	ك
٤	خلية من خلايا تحت الزهرة	ك
٥	نواة الخلية الجرثومية الأمية داخل متك النبات الزهرى	ك
٦	نواة الجراثيم الصغيرة المتكونة أثناء تكوين حيوب اللقاح	ن
٧	النواة المولدة فى حبة اللقاح	ن
٨	النواة الأنبوبية فى حبة اللقاح	ن
٩	النواة الذكرية فى حبة اللقاح	ك
١٠	نواة الخلية الجرثومية الأمية داخل مبيض النبات الزهرى	ن
١١	نواة خلية الببضة فى مبيض النبات الزهرى (الجاميئة المؤنثة)	ن
١٢	نواة الخلية المساعدة فى مبيض النبات الزهرى	ن
١٣	نواة الكيس الجنينى فى النبات الزهرى قبل الاندماج (نواة قطبية)	ن
١٤	نواة الكيس الجنينى فى النبات الزهرية بعد الاندماج (نواة الكيس الجنينى)	ك
١٥	نواة الخلية المسمية فى مبيض النباتات الزهرية	ن
١٦	نواة الزوجوت فى مبيض النباتات الزهرية (الجنين)	ك
١٧	نواة الاندوسبرم (نسيج غذائى بالكيس الجنينى)	ك
١٨	نواة الخلية فى قصرة البذرة أو غلاف الحبة	ك
١٩	نواة خلية فى النيوسيلة لنبات زهرى	ك
٢٠	خلايا الثمار سواء عادية أو كاذبة	ك
٢١	مجموع عدد الصبغيات الموجودة فى كيس جنينى واحد لنبات زهرى	٨ × ن
٢٢	مجموع عدد الصبغيات الموجودة داخل حبة لقاح ناضجة قبل الإنبات	٢ × ن
٢٣	مجموع عدد الصبغيات الموجودة داخل حبة لقاح بعد انقسام النواة المولدة مباشرة	٣ × ن

**\* إجابات الجزء الثالث \*****\* التكاثر في الإنسان \*****\* أولاً : إجابات أسئلة علل لما يأتي : صفحة ١٥٥ — ١٥٨ (كتاب الأسئلة)**

- ١- لأن الأنتى تحمل الجنين في الرحم حتى الولادة ويحصل على غذائه باستمرار من أمه عن طريق الحبل السرى الذى يتصل بالمشيمة .
- ٢- أ- لأن الصغار تلقى رعاية وحماية الأبوين التى تصل أقصاها فى الإنسان الذى يحتاج وليده إلى سنوات .  
ب- لأن الأم تحتفظ بالجنين داخل الرحم لفترة طويلة حتى يكتمل تكوينه .
- ٣- ( متروك للطالب ) .
- ٤- لتتخفض درجة حرارة الخصيتان عن حرارة الجسم لتناسب تكوين الحيوانات المنوية بهما وكانت الخصيتان داخل تجويف البطن أثناء فترة التكوين الجنينى فى رحم الأم
- ٥- ( متروك للطالب ) .
- ٦- لأن تكوين الحيوانات المنوية يحتاج لدرجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم .
- ٧- لتفرز هرمونات الذكورة الأندوستيروئ والتستوستيروئ لظهور الصفات الثانوية الذكورية عند البلوغ .
- ٨- لتفرز سائل يغذى الحيوانات المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً .
- ٩- لتتقسم ميتوزيا فى مرحلة التضاعف لتكون أمهات المنى (٢٢) التى تكون فى النهاية الحيوانات المنوية .
- ١٠- لأن لهما دور فى انقسام البويضة المخصبة لتكوين الجنين بعد ذلك .
- ١١- لأنها تحتوى على الميتوكوندريا التى تكسب الحيوان المنوى الطاقة اللازمة لحركته
- ١٢- ( متروك للطالب ) .
- ١٣- لأن الحيوان المنوى صغير الحجم لا يخزن غذاء بداخله حيث ينتج من كل خلية منوية أولية أربعة حيوانات منوية لذلك : يتغذى الحيوان المنوى داخل الخصية من خلايا سرتولى ويتغذى فى الحويصلة المنوية من السائل القلوى الذى يحتوى على سكر الفركتوز المغرز من الحويصلة المنوية .
- ١٤- لتفرز سائل قلوى يحتوى على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية التى تخزنها لحين خروجها .
- ١٥- ( متروك للطالب ) .
- ١٦- ليفرز إنزيم الهياالويورونيز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة المتماسك بحمض الهياالويورونيك مما يسهل من عملية اختراق الحيوان المنوى للبويضة .
- ١٧- لتتفرز سائل قلوى يعادل الوسط الحمضى فى قناة مجرى البول ليصبح وسط مناسب لمرور الحيوانات المنوية فيه وهذا السائل يمر فى قناة مجرى البول قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة
- ١٨- ( متروك للطالب ) .



- ١٤- ليتمكن من أداء وظيفته على أكمل وجه حيث يوجد غدة البروستاتا وغدتا كوبر والحوصلتان المنويتان (ويتم ذكر وظيفة كل منها) .
- ٢٠- كل وعاء ينقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى الحويصلة المنوية ثم إلى مجرى البول .
- ٢١- لتتحول الطلائع المنوية (ن) إلى حيوانات منوية لها شكل يتلائم مع عملية الإخصاب فيصبح له رأس وعنق وقطعة وسطى وذيل حتى يتمكن من إخصاب البويضة .
- ٢٢- ليحافظ على درجة حرارة الخصيتين لتظل في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم بما يناسب تكوين الحيوانات المنوية بهما .
- ٢٣- داخل الخصية : تتغذى الحيوانات المنوية من السائل الذى تفرزه خلايا سرتولى .
- خارج الخصية : تتغذى الحيوانات المنوية من السائل القلوى الذى يحتوى على سكر الفركتوز الذى تفرزه الحويصلتان المنويتان .
- ٢٤- **الدور الأول :** إنتاج الحيوانات المنوية لإخصاب البويضات عند الأنثى لإنتاج الصغار (تكاثر)  
**الدور الثانى :** إفراز هرمون التستوستيرون وهرمون الأندروستيرون من الخلايا البينية لظهور الصفات الثانوية الذكورية عند البلوغ (هرمونات) .
- الدور الثالث :** يعتقد أن خلايا سرتولى لها وظيفة مناعية (مناعة) .
- ٢٥- أ- لأن عدد كبير من الحيوانات المنوية يفقد أثناء رحلتها إلى البويضة (المشيج المؤنث)  
ب- تشترك الحيوانات المنوية فى إفراز إنزيم **الهياليورونيذ** الذى يذيب جزء من غلاف البويضة المحاط بحمض **الهياليورونيك** لذلك ينتج الرجل فى الظروف العادية من ٣٠٠ مليون إلى ٥٠٠ مليون حيوان منوى فى كل تراجع .
- ٢٦- يختزل عدد الصبغيات فى الحيوانات المنوية إلى النصف بسبب **الانقسام الميوزى (الاختزالي)** لتتكون حيوانات منوية (ن) بها نصف عدد الكروموسومات التى تحمل الصفات الوراثية للآب والذى يندمج مع بويضة (ن) من الأنثى عند الإخصاب فيتكون **زيجوت (٢ ن)** ينقسم ويكون **جنين (٢ ن)** فلا يخل النظام الوراثى للفرد الناتج الجديد .
- ٢٧- ( **متروك لطالب** ) .
- ٢٨- حتى تسمح لهذا الجهاز (خاصة منطقة الرحم) بالتعدد أثناء حمل الجنين .
- ٢٩- لأن الخلية البيضية الأولية (٢ ن) تنتج فى مرحلة النمو من اختزان **أمهات البيض (٢ ن)** قدر من الغذاء فتكبر فى الحجم وتتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢ ن) (فى مرحلة الجنين)
- ٣٠- أولاً : أقل عدد : لأن كل خلية بيضية أولية تنتج بويضة واحدة وثلاثة أجسام قطبية تتحلل بعد ذلك .  
ثانياً : أكبر حجم : لأن البويضة الناتجة تحتفظ بأكبر قدر من **السيترولازم** اللازم لتغذية الجنين بعد ذلك فى حين أن **الأجسام القطبية** لا تحتفظ إلا بكمية قليلة جداً بالنسبة للبويضة .
- ٣١- لأن شكل البويضة لا يتغير عن شكل الخلايا البيضية الثانوية فكلها مستدير ولا تملك عضو للحركة .



- ٣٢- لضمان سقوط البويضات في قناة فالوب بالإضافة لوجود زوائد إصبعية تعمل على التقاط البويضة وتبطن قناة فالوب بأهداب تعمل على توجيه البويضات نحو الرحم
- ٣٣- (متروك للطلاب) .
- ٣٤- لتعمل على توجيه البويضة نحو الرحم .
- ٣٥- لأنها تفرز هرمون الاستروجين في الدم مباشرة (بدون قناة) الذي يعمل على إنباء بطانة الرحم .
- ٣٦- لأن FSH يحفز المبيض مرة أخرى لإنضاج حويصلة جراف التي تحتوى على البويضة وهى بدورها تفرز هرمون الاستروجين الذى يعمل على إنباء بطانة الرحم .
- ٣٧- يختزل عدد الصبغيات فى البويضات إلى النصف بسبب الانقسام الميوزى (الاختزال) لتتكون بويضات بها (ن) نصف عدد الكروموسومات التى تحمل الصفات الوراثية للأب والذى تندمج من حيوان منوى (ن) من الذكر عند الإخصاب فيتكون زيجوت (٢ن) ينقسم ويكون جنين (٢ن) فلا يختل النظام الوراثى للفرء الناتج الجديد .
- ٣٨- لأن الرجل ينتج من ٣٠٠ مليون إلى ٥٠٠ مليون حيوان منوى فى كل نزواج حيث يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة كما أن هذه الحيوانات المنوية تشارك فى إفراز إنزيم الهياليورونيبي الذى يذيب جزء من غلاف البويضة ليتم الإخصاب .
- أما المرأة فإنها تكون بويضة واحدة غالباً فى كل دورة شهرية .
- ( بمعنى أن الرجل قد يتم به أكثر من ١٠٠ مليون انقسام ميوزى أما المرأة فيتم مرة واحدة شهرياً )
- ٣٩- ليتم بداخله تكوين الجنين لمدة تسعة أشهر وبذلك يعتبر مكان آمن لتكوين الجنين حتى الولادة كما أنه يفرز مجموعة من الهرمونات أهمها الريلاكسين الذى يسبب ارتخاء الارتفاق العانى عند نهاية فترة الحمل فيسهل الولادة .
- ٤٠- بسبب انقسام الخلية البيضية الأولية (٢ن) انقسام ميوزى أول فينتج خلية بيضية ثانوية (ن) وجسم قطبى (ن)
- ملحوظة : إنتاج الأجسام القطبية يؤدى إلى اختزال عدد الصبغيات إلى النصف مع احتفاظ البويضة بأكبر قدر من السيتوبلازم اللازم لتكوين الجنين بعد ذلك .
- ٤١- بسبب إفراز القص الأمامى للغدة النخامية الهرمون المصفر ( LH ) الذى يسبب انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة ويتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف ويفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذى يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموى بها وإذا حدث حمل فإن الجسم الأصفر يستمر حتى نهاية الشهر الثالث حتى تكون المشيمة قد تم تكوينها .
- ٤٢- (متروك للطلاب)
- ٤٣- لأن عند عدم إخصاب البويضة يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم مما يؤدى إلى خروج الدم فيما يسمى بالطمث الذى يستغرق من ( ٣ - ٥ ) يوم عادة .





٤٤ - لأن بعد الانتهاء من الطمث تبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر حيث يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمون **التحصيل** (FSH) الذى يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة وتفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون **الاستروجين** الذى يعمل على إنماء بطانة الرحم .

٤٥ - يحدث الطمث فى أنثى الإنسان فى دورات منتظمة فى الحالات العادية بسبب التناقص بين هرمونات الغدة النخامية (LH+FSH) وهرمونات المبيض (الاستروجين والبروجسترون) حيث يحدث الطمث غالباً كل ٢٨ يوم تقريباً تبعاً لما يأتى :

**أولاً : مرحلة نسج البويضة :** - يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية هرمون **التحصيل** FSH الذى يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة .

ب= يستغرق نمو حويصلة جراف حوالي عشرة أيام .-

ج= تفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون **الاستروجين** الذى يعمل على إنماء بطانة الرحم .

**ثانياً : مرحلة التبويض :** - تبدأ عندما يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية الهرمون الأصفر LH الذى يفرز فى اليوم الرابع عشر من بدا الطمث ويؤدى إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف .

د= يفرز الجسم الأصفر هرمون **البروجسترون** .

هـ= يعمل **البروجسترون** على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الامداد الدموى بها تستمر هذه المرحلة حوالي ١٤ يوم .

**ثالثاً : مرحلة الطمث :** إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون **البروجسترون** ويؤدى ذلك إلى تدهم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدى إلى خروج الدم فيما يسمى (بالطمث) الذى يستغرق من ٣ - ٥ يوم وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر .

٤٦ - لأنها :

أ- لم تبلغ بعد ب- حامل ج- دخلت فى سن اليأس د - استأصلت المبيضين

٤٧ - لأنها يستخدم اقراص منع الحمل التى تحتوى على هرمونات تشبه **الاستروجين والبروجسترون** تبدأ المرأة فى استخدامها بعد انتهاء الطمث وتتاولها لمدة ثلاثة أسابيع وهذه الاقراص تمنع عملية التبويض حيث تبقى حالة هرمونية تشبه الحمل .

٤٨ - بسبب استمرار إفراز هرمون **البروجسترون** من الجسم الأصفر فى الأشهر الثلاثة الأولى ثم من المشيمة بعد تحلل الجسم الأصفر فى نهاية الشهر الثالث وحتى نهاية فترة الحمل وهذا الهرمون يمنع عملية التبويض

٤٩ - انظر اجابة ٢٨

٥٠ - لأن إزالته قبل بداية الشهر الثالث يعنى توقف إفراز هرمون **البروجسترون** فتتدهم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين كما أن المشيمة لم تكون قد تقدم نموها بعد لتحل محل الجسم الأصفر فى الإفراز .





- ٥١- لأن المشيمة قد تقدم نموها وتصبح قادرة على إفراز هرمون البروجسترون فتحل محل الجسم الأصفر .
- ٥٢- لأنه يفرز هرمون البروجسترون في الدم مباشرة وليس له قناة وهذا الهرمون يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها .
- ٥٣- لأن في هذه المرحلة يبدأ تميز الذكر عن الأنثى حيث تتكون الخصيتين في الأسبوع السادس من بدء الحمل ويتكون المبيض في الأسبوع الثاني عشر من بدء الحمل .
- ٥٤- لأن هذه المرحلة من أهم مراحل التكوين الجنيني ففيها يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب (في الشهر الأول) ثم تميز العينان واليدان ويتميز الذكر عن الأنثى حيث تتكون الخصية في الأسبوع السادس من بدء الحمل أو المبيض في الأسبوع الثاني من بدء الحمل عشر كما ان المشيمة تكون لم تكتمل بعد
- ٥٥- الدور الأول : إنتاج البويضات لإنتاج الصغار (تكاثر) طول فترة سنوات الخصوبة بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهرياً .
- الدور الثاني : إفراز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين مثل هرمونات ( الاستروجين - البروجسترون )

٥٦- (متروك للطالب)

- ٥٧- لأن نقص سن الأنثى عن ١٨ سنة ، أو زيادته عن ٣٥ سنة يؤدي إلى تعرض الأم والجنين إلى مخاطر عديدة وزيادة نسبة التشوهات عند الجنين حيث تصبح المرأة غير قادرة على أعباء الحمل ويكون هناك تغير في صفات البويضة .
- ٥٨- لإحتمال حدوث بعض التغيرات الضارة في الجينات التي يحملها الحيوان المنوي للرجل + (إجابة السؤال السابق)
- ٥٩- بسبب استمرار إفراز البروجسترون من الجسم الأصفر الذي يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وحتى تنغمس التوتية بين ثلثيا هذا الجدار السميك .
- ٦٠- لأن فيها يتميز الذكر عن الأنثى حيث تتكون الخصيتين في الأسبوع السادس من بدء الحمل إذا كان الجنين ذكر أو يتكون المبيضين في الأسبوع الثاني عشر من بدء الحمل إذا كان الجنين أنثى .
- ٦١- غشاء الرهل : غشاء داخلي يحتوى على السائل الرهلي يحمي الجنين من الجفاف والصدمات ويحيط بالجنين وتلتحم حوافه مكوناً الحبل السري ليصل الجنين بالمشيمة .
- ✳️ الحبل السري : نسيج غنى بالشعيرات الدموية طوله حوالى ٧٠سم ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين وينقل كل ما يحتاجه الجنين من المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين كما ينقل المواد الإخراجية وثاني أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة
- إلى الأم .
- ✳️ غشاء السلى : غشاء خارجي يحيط بغشاء الرهل ووظيفته حماية الجنين ويكون المشيمة التي تنغمس داخل الرحم وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم .





- ٦٢- أ- لنقل المواد الغذائية المهضومة والفيتمينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين .  
 ب- لنقل المواد الإخراجية وثنائي أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة .
- ٦٣- (متروك للطالب)
- ٦٤- لتغمس داخل بطانة الرحم وتتلاصق فيها الشعيرات الدموية لكلا من الجنين والأم مكونة المشيمة .  
 ٦٥- لحماية الجنين من الجفاف ويجعله يتحمل الصدمات ويسهل حركته .  
 ٦٦- لأن تغير نشاط المبيض بصورة دورية شهرياً يغير في بطانة الرحم باستمرار كما يلي :  
 أ- عندما يفرز FSH من القوس الأمامي للغدة النخامية يعمل على :  
 نضج حويصلة جراف التي تفرز لاستروجين الذي يعمل على إنماء بطانة الرحم .  
 ب- عندما يفرز LH من القوس الأمامي للغدة النخامية يعمل على :  
 تحرر البويضة من حويصلة جراف وتكوين الجسم الأصفر الذي يفرز هرمون البروجسترون ليزيد من سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها .
- ج- إذا لم يحدث إخصاب للبويضة فإن الجسم الأصفر يضمحل تدريجياً ويقل إفراز هرمون البروجسترون مسبباً تدهم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم مما يؤدي إلى خروج الدم فيما يسمى : الطمث الذي يستغرق من (٣ - ٥) يوم شهرياً .
- ٦٧- أ- لأنها تنقل للجنين كل ما يحتاج من مواد ناعمة مثل المواد الغذائية والأكسجين والفيتمينات وتخلصه من المواد الإخراجية الضارة فتحافظ على حياته دون أن يختلط دم الجنين بدم الأم .  
 ب- قد تقوم المشيمة بنقل بعض العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين فتسبب له أضرار بالغة وتشوهات وأمراض .
- ٦٨- لأنها تفرز بعض الهرمونات (البروجسترون - الاستروجين - الريلاكسين) في الدم مباشرة وليس لها قناة  
 ٦٩- حتى يعمل الجهاز التنفسي ويعتمد المولود على نفسه في التنفس بعد أن كان يعتمد على أمه  
 ٧٠- في الشهر التاسع يبدأ تفكك المشيمة ويقل البروجسترون ويقل تماسك الجنين بالرحم استعداداً للولادة ثم يبدأ المخاض بانقباض عضلات الرحم بشكل متتابع مما يدفع الجنين إلى الخارج ويبدأ بصرخة يعمل على أثرها جهازه التنفسي وتتفصل المشيمة من جدار الرحم وتطرد للخارج ثم يتم قطع العبل السري من جهة المولود ويتحول غذائه إلى لبن الأم .
- ٧١- المشيمة : برورات أو خملات أصبعية الشكل تمتد من غشاء السلى وتتغمس داخل الرحم وتتلاصق فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم وتعمل على :  
 أ- نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتمينات من دم الأم إلى دم الجنين بالانتشار وتخلص الجنين من المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الجنين بدم الأم  
 ب - إفراز البروجسترون بدءاً من الشهر الرابع للحمل حيث يضمحل الجسم الأصفر وتصبح المشيمة هي مصدر إفراز البروجسترون  
 ج- قد تقوم بنقل العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين فيصاب بأضرار بالغة وتشوهات وأمراض .





- ٧٢- لأن هذه الأفراس تحتوي على هرمونات صناعية تشبه الإستروجين والبروجسترون تبدأ المرأة فى استخدامها بعد انتهاء الطمث وتتناولها لمدة ثلاثة أسابيع وهذه الأفراس تمنع عملية التبويض .
- ٧٣- حتى لا تتحمل فى الجهاز الهضمى بفعل الإنزيمات الهاضمة وحتى لا تتحلل فى الكبد فتصبح عديمة الأثر
- ٧٤- لأن البويضة تحيط نفسها بعد الإخصاب بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر ولو أفترضنا أنها أخصبت مرتين لتكون زيجوت ٣ ن (يسمى تضاعف صبغى وهو يسبب إجهاض الأجنة) (انظر الطفرات)
- ٧٥- لإستمرار إفراز هرمون البروجسترون سواء من الجسم الأصفر فى الأشهر الثلاثة الأولى أو من المشيمة بعد ضمور الجسم الأصفر وحتى نهاية فترة الحمل ولأن نزول الطمث يعنى حدوث إجهاض .
- ٧٦- لأن القلب يكتمل تكوينه فى المرحلة الثانية والتي تشمل الثلاثة الشهور الوسطى .
- ٧٧- لأنه يحتوى على جميع المواد الغذائية اللازمة لنمو الطفل ويسهل هضمه ويسهل امتصاصه كما انه غذاء جسدى وعاطفى يحمى الطفل من كثير من الإضطرابات العضوية والنفسية فى المستقبل وله دور فى المناعة .
- ٧٨- أ- لإزالة أو تحلل الجسم الأصفر قبل نهاية الشهر الثالث وتوقف إفراز البروجسترون مع عدم اكتمال نمو المشيمة ب- وجود اللولب يمنع استقرار البويضة المخصبة .
- ج- الحركات الشديدة للمرأة الحامل قد تسبب الإجهاض.
- ٧٩- لفصل الحيوانات المنوية إلى نوعين أحدهما به الصبغى (X) والأخر به الصبغى (Y) وبذلك يمكن التحكم فى جنس مواليد حيوانات المزرعة بهدف تطبيق هذه التقنيات على الماشية على أولاً ليتم :
- أ - إنتاج ذكور فقط : لإنتاج اللحوم ب - إنتاج إناث فقط : للتكاثر وإنتاج الألبان حسب الحاجة
- ٨٠- لأنها تحتوي على هرمونات صناعية تشبه الاستروجين والبروجسترون فتعمل على منع التبويض وزيادة سمك بطانة الرحم فتتوقف الدورة طيلة وقت استخدامها
- ٨١- لسهولة التوقف عن استخدامها وقت الحاجة .
- ٨٢- لأنها تستخدم يومياً بعد انتهاء فترة الطمث ولمدة ثلاثة أسابيع على مدار كل دورة شهرية .
- ٨٣- لأنه يمنع دخول الحيوانات المنوية إلى المهبل فلا تخصب البويضة .
- ٨٤- لأنه يستقر فى الرحم فيمنع استقرار البويضة المخصبة فى بطانة ثم يحدث طمث عادى .
- ٨٥- لأن فيه يتم ربط الوعائين الناقلين أو قطعهما فلا تخرج خلاهما الحيوانات المنوية وبالتالي لن يحدث إخصاب للبويضة .
- ٨٦- لأن فيه يتم ربط قناتى فالوب فى المرأة أو قطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات التى ينتجها المبيض .
- ٨٧- التوائم المتشابهة فى الشكل والجنس تكون متماثلة ونشأت من بويضة واحدة أخصبت بحيوان منوى واحد أما التوائم المتأخية (نشأت من أكثر من بويضة أخصبت كل منها بحيوان منوى مستقل) فتكون مختلفة





- ٨٨- أ - لوجود إندساد في قناة فالوب عند المرأة مع القدرة على تكوين البويضة والحمل  
 ب - لوجود عيب عند الرجل يمنع خروج الحيوانات المنوية أو تنص عليها وتتم هذه التقنية بفصل بويضة من المرأة وإخصابها بحيوان منوى من زوجها دلل أنبوبة اختبار ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل إلى مرحلة التوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم اكتمال تكوين الجنين .
- ٨٩- لأنها تعتمد على فصل أنوية خلايا من أجنة في مراحل مختلفة ثم زراعة كل نواة جنينية منها في بويضة غير مخمبة سبق نزع أنويتها لتنمو إلى فرد كامل بدون أى إخصاب وبذلك ينتج الأفراد من فرد أبوى واحد .
- وقد ثبت من زراعة الأنوية أن : النواة التي جاءت من خلية من جنين متقدم لا تختلف قدرتها على توجيه نمو الجنين عن نواة اللاحقة نفسها .
- ٩٠- لأنها مناطق يحفظ فيها الأمشاج الحيوانية المنتخبة خاصة للماشية والخيول في حالة تبريد شديد (حوالي - ١٢٠م) لمدة تصل إلى عشرين عام تستخدم بعدها في التلقيح الصناعي حتى بعد وفاة أصحابها أو تعرض بعض الأنواع النادرة منها للانقراض وتوجد في بعض دول أوروبا وأمريكا وتهدف إلى :
- أ - حفظ الأمشاج الحيوانية المنتخبة : خاصة للماشية والخيول للحفاظ عليها والإكثار منها وقت الحاجة
- ب - التحكم في جنس المواليد في حيوانات المزرعة: حيث يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى (X) من الأخرى ذات الصبغى (Y) بوسائل معملية مثل (الطرد المركزي - التعريض لجال كهربي محدود) بهدف تطبيق هذه التقنيات على الماشية ليتم إنتاج ذكور فقط لإنتاج اللحوم أو إنتاج إناث فقط للتكاثر وإنتاج الألبان حسب الحاجة .
- \* ملحوظة : يرغب بعض الناس في الاحتفاظ ببعض أمشاجهم في بنوك الأمشاج لضمان استمرار أجيالهم حتى بعد وفاتهم بسنوات طويلة .
- ٩١- (متروك للطلاب) .
- ٩٢- بأخذ أحد البويضات التي تم وضعها في بنوك الأمشاج وإخصابها خارج الرحم ثم زراعتها في رحم أنثى أخرى (بتقنية أطفال الأنابيب) .
- ٩٣- (متروك للطلاب) .
- ٩٤- أولاً : السلاح المفيد (الخيز) :
- أ- إذا استخدمت في مجال الثروة الحيوانية .
- ب- إذا استخدمت في مجال حل مشكلات بعض الناس في الإنجاب .
- ثانياً : السلاح الضار (الش) :
- أ- إذا استخدمت في مجالات غير شرعية .
- ب- عند استخدامها لإنتاج بعض الأفراد من أناس ماتوا من قبل وكان لهم أمشاج في بنوك الأمشاج .





## ثانياً : إجابات أسئلة تنبأ بما يحدث : صفحة ١٥٨ ← ١٦٠ (كتاب الأسئلة)

- ١- لكان حجم البويضة كبير مثل بويضات الطيور وبذلك يمكن أن يكتمل نمو الجنين خارج الرحم لعدم حاجته إلى الغذاء من الأم مباشرة .
- ٢- إذا حدث إخصاب للبويضة يموت الجنين لأنه لن يستطيع الحصول على غذائه في مراحله الأولى حتى يكون **التوتية** والتي تنغمس في بطانة الرحم لتحصل على الغذاء بعد حوالي أسبوع من الإخصاب
- ٣- يتوقف إنتاج المنى فيهما مما يسبب **العقم** عند الرجل لأن تكوين الحيوانات المنوية يحتاج لدرجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم .
- ٤- لن تتغذى الحيوانات المنوية وقد تموت لعدم قدرتها على تخزين غذاء ويصبح الإنسان عقيم .
- ٥- يظل الوسط في قناة مجرى البول حامضى مؤثراً على الحيوانات المنوية أثناء سريانها وقد يصبح الإنسان عقيم إذا ماتت الحيوانات المنوية .
- ٦- يعيش الإنسان ويصبح عقيم لعدم تكون الحيوانات المنوية ويقل الصفات الثانوية الذكرية لتوقف إفراز التستوستيرون والاندروستيرون وقد تقل المناعة ويظهر عليه بعض الصفات الثانوية الثانوية مع العلم بأن FSH وكذلك LH أن يتأثرا لأنهما يفرزا من الغدة النخامية.
- ٧- **(مترك للطلاب)** .
- ٨- يتوقف إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية **التستوستيرون والاندروستيرون** وبذلك لا تنمو البروستاتا ولا تنمو الحويصلات المنوية ويقل ظهور الصفات الثانوية الذكرية .
- ٩- يصبح الإنسان عقيم لأن هذه الخلايا المبطنة **(الخلايا الجرثومية الأمية ٢ ن)** هي التي تنقسم وتكون في النهاية الحيوانات المنوية .
- ١٠- تظل الخلايا الناتجة في صورة **ملائع منوية** ليس لها القدرة على الحركة وإخصاب البويضة ويصبح هذا الإنسان عقيم .
- ١١- يصبح الفرد عقيم لعدم تمكن الحيوان المنوى من إفراز **إنزيم الهيالورونيز** الذى يسهل اختراق البويضة حيث أن هذا الإنزيم يذيب حمض **الهيالورونيك** .
- ١٢- لن تنقسم البويضة المخصبة لعدم تكون خيوط المغزل وبالتالي لن يتم تكوين الجنين .
- ١٣- **يفقد قدرته على الحركة** لعدم توفر الطاقة والتي تنتج من **الميتوكوندريا** التي تتواجد في القطعة الوسطى .
- ١٤- يصعب حركة الحيوان المنوى وبالتالي لا يتمكن من الوصول إلى البويضة **ويصعب الإخصاب** .
- ١٥- لن يتكون **السائل القلوى** الذى يمر في قناة مجرى البول قبل مرور الحيوانات المنوية لجعل الوسط متعادلاً وبذلك قد يهلك عدد كبير من الحيوانات المنوية مسبباً **عقم الرجل** .
- ١٦- أ- لن تتغذى الحيوانات المنوية بعد خروجها من الخصية وبذلك تهاك **فيصبح الرجل عقيم** .  
ب- لن يتمكن الرجل من تخزين الحيوانات المنوية لحين وقت التزاوج **وبذلك يصبح عقيم** .



- ١٧- لن تكون المرأة البويضات التي تتطلب وجود درجة حرارة معينة داخل الجسم وبذلك تصبح المرأة عقيمة
- ١٨- أ - إذا كان الاستئصال في أشهر الحمل الثلاثة الأولى حدث إجهاض للمرأة لأن ذلك يعنى إزالة الجسم الأصفر وتوقف إفراز البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين
- ب - إذا كان الاستئصال بعد أشهر الحمل الثلاثة الأولى يستمر الحمل لأن المشيمة تكون قد تقدم نموها وحلت محل الجسم الأصفر في إفراز البروجسترون الذى يحافظ على بطانة الرحم .
- ج - في جميع الحالات السابقة تصبح المرأة عقيمة ولن تتمكن من الإنجاب وتتوقف عن التبويض ويظهر على المرأة بعض علامات الذكورة الثانوية لنقص هرمونات الأنوثة .
- ١٩- أ- قد يحدث إجهاض : إذا كان المبيض الذى تم استئصاله هو مصدر البويضة التى تم إخصابها بشرط أن يكون الاستئصال فى الشهور الثلاثة الأولى من الحمل (فترة وجود الجسم الأصفر)
- ب- قد لا يحدث إجهاض :
- (١) إذا كان المبيض الذى تم استئصاله ليس هو مصدر البويضة التى تم إخصابها .
- (٢) إذا كان الاستئصال بعد الشهر الثالث من الحمل ( أى بعد اكتمال المشيمة وتحلل الجسم الأصفر ) فإن الحمل يستمر .
- وفى جميع الأحوال بعد ذلك يقوم المبيض الموجود بعمل المبيضين ولن يحدث تغير عند المرأة من حيث قدرتها على الحمل أو حدوث الدورة الشهرية بعد ذلك .
- ٢٠- لن يحدث أى تغير ملحوظ على هذه المرأة لأنها دخلت سن اليأس الذى توقف فيه نشاط المبيضين .
- ٢١- تصبح المرأة عقيمة لعدم دخول البويضات فى قناة فالوب وبالتالي لن يحدث الإخصاب .
- ٢٢- لن يتم التقاط البويضة لتدخل قناة فالوب لتخصب وبذلك تصبح المرأة عقيمة .
- ٢٣- أ - يصعب توجيه البويضات نحو الرحم لتخرج مع الدورة الشهرية أو تستقر فى بطانة الرحم .
- ب- فى بعض الحالات الخاصة جداً قد يتكون الجنين فى قناة فالوب ويسمى (حمل خارج الرحم) .
- ٢٤- لن تستطيع الحمل (يمكن أن تنجب إذا زعت بويضة مخصبة فى رحم أنثى أخرى) بتقنية أطفال الأنابيب .
- ٢٥- لن يتمدد المهبل ليسهل خروج الجنين أثناء الولادة وتحتاج المرأة إلى تدخل جراحى للولادة .
- ٢٦- لن يتم ترطيب المهبل ويصعب عملية التلقيح .
- ٢٧- لن تكبر فى الحجم ولن تتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢) وبالتالي لن تتكون البويضة
- ٢٨- لن تنمو الحويصلات فى المبيض ولن تتحول إلى حويصلات جراف وبالتالي تصبح المرأة عقيمة لعدم تكون البويضات ويقل إفراز هرمونات الأنوثة ( خاصة الاستروجين ) .
- ٢٩- لن تنفجر حويصلات جراف لإخراج البويضات وبالتالي تصبح المرأة عقيمة ويقل إفراز الهرمونات الأنثوية ( خاصة البروجسترون ) .
- ٣٠- لن تتحرر البويضة من حويصلة جراف ولن يتكون الجسم الأصفر وتصبح المرأة عقيمة .
- ٣١- أ- يقل ظهور الخصائص الجنسية فى المرأة مثل كبر الغدد الثديية .
- ب- يتأثر نمو بطانة الرحم ولن يتم تنظيم الطمث ( الدورة الشهرية )



- ٣٢- أ- بالنسبة للمبيض : يبدأ الجسم الأصفر في الضمور التدريجي ويقل إفراز هرمون البروجسترون  
 ب- بالنسبة للرحم : تنهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدي إلى الطمث  
 ( ٣ ← ٥ ) يوم .  
 ج- بالنسبة للبويضة : تخرج مع دم الطمث .
- ٣٣- يقل إفراز البروجسترون وتنهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم مما  
 يؤدي إلى خروج الدم فيما يسمى بالطمث الذي يستغرق من ( ٣ - ٥ ) يوم استعداداً لبدء دورة جديدة
- ٣٤- يستمر الحمل لأن المشيمة تكون قد تقدم نموها وحلت محل الجسم الأصفر في إفراز البروجسترون .
- ٣٥- يحدث الإجهاض لتوقف إفراز البروجسترون وعدم اكتمال نمو المشيمة فتتهدم بطانة الرحم ولا تحمل  
 بقاء الجنين .
- ٣٦- أ - تفرز البويضة غلاف يمنع دخول أي حيوان منوي آخر .  
 ب- تكون الزيجوت الذي ينقسم مكوناً الجنين .  
 ج - يستمر الجسم الأصفر في النمو وإفراز هرمون البروجسترون لمدة ثلاثة أشهر فيتوقف التبويض  
 والدورة الشهرية لما بعد الولادة حيث يكتمل نمو المشيمة في نهاية الشهر الثالث وتستمر  
 لنهاية الحمل .
- ٣٧- لن يتكون البويضة القابلة للإخصاب وإذا حدث إخصاب فإن كمية المادة الوراثية ستتضاعف ومسببة  
 لإجهاض الجنين (تضاعف صبغى) ولن تتكون الأجسام القطبية .
- ٣٨- لن تتكون المشيمة ويحدث إجهاض للجنين بعد ضمور الجسم الأصفر في نهاية الشهر الثالث تقريباً لعدم توافر  
 الاستروجين والبروجسترون وعدم حصول الجنين على ما يحتاجه من غذاء وأكسجين .
- ٣٩- (متروك للطالب) .
- ٤٠- يتوقف إفراز الاستروجين والبروجسترون ويضعف تماسك الجنين بالرحم ويتطلب إخراج الجنين في هذه  
 الحالة وإلا مات لعدم حصوله على ما يحتاجه من غذاء وأكسجين .
- ٤١- أ- يبدأ تفكك المشيمة ويقل البروجسترون الذي تفرزه ويقل تماسك الجنين بالرحم استعداداً للولادة  
 ب- يبدأ المخاض بانقباض عضلات الرحم بشكل متتابع لدفع الجنين إلى الخارج الذي يبدأ بصرخة  
 يعمل على أثرها جهازه التنفسي .  
 ج - تنفصل المشيمة من جدار الرحم وتطرد للخارج  
 د - يتم قطع الحبل السرى من جهة المولود ويتحول غذاؤه إلى لبن الأم
- ٤٢- قد تحمل المرأة وقد يحدث بعض المخاطر للجنين ويزداد نسبة التشوهات الخلقية للجنين
- ٤٣- غالباً لا تحمل هذه الفتاة في هذا العمر لأنها تكون غير قادرة على تكوين البويضات (لم تبلغ بعد)  
 وإذا حدث حمل بعد ذلك فإنه قد يسبب مخاطر على الأم والجنين وزيادة نسبة التشوهات الخلقية للجنين .



- ٤٤- تنتقل هذه المواد الضارة (النيكوتين - والكحول) من دم الأم إلى الجنين عبر المشيمة فيصاب الجنين بأضرار بالغة وتشوهات وأمراض
- ٤٥- يموت الجنين لعدم نقل المواد النافعة من الأم وأهمها الأكسجين وبالتالي لا يستطيع الجنين التنفس وعدم نقل المواد الضارة من الجنين إلى الأم وأهمها البيولينا فيتسم الجنين ويموت .
- ٤٦- أ- لن ينشط مبيض أنثى الإنسان لتكوين البويضات إلا مرة واحدة كل عام .  
ب- لن تتزوج الأنثى بالذكر إلا مرة واحدة كل عام .  
ج- لن تتمكن المرأة من الحمل إلا مرة واحدة كل عام بشرط حدوث الإخصاب .
- ٤٧- لن يحدث تبويض ويحدث للمرأة حالة هرمونية تشبه الحمل ولكن بعد توقف المرأة عن تناول هذه الأقراص تحدث دورة (طمث) رغم عدم وجود بويضة ولن تحمل المرأة في هذه الفترة .
- ٤٨- يعتبر الرجل عقيم لأن :  
أ - هذه الحيوانات المنوية تشترك في إفراز إنزيم الهياليورونييز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة المتكون من حمض الهياليورونيك .  
ب - الكثير من الحيوانات المنوية يفقد أثناء رحلتها إلى البويضة .
- ٤٩- يعيش الرجل ولكنه يصبح عقيم لعدم خروج الحيوانات المنوية من خلاصها ليتم إخصاب البويضة .
- ٥٠- أ- إذا كان الاستداد بعد دخول البويضة المخصبة للرحم .  
سوف يكتمل تكوين الجنين ولكن ستصبح المرأة عقيمة بعد ذلك .  
ب- إذا كان الاستداد قبل دخول البويضة إلى الرحم فغالباً ما يحدث إجهاض إلا في حالات نادرة ( قد يتكون الجنين في قناة فالوب ويسمى حمل خارج الرحم ) .
- ٥١- (متروك للطالب) .
- ٥٢- يتكون توعم متمائل (متشابهان في الصفات الوراثية والجنس) .
- ٥٣- يتكون التوعم المتمائل .
- ٥٤- لن يحدث الإخصاب وسوف يحدث بعد ذلك طمث عادى لأن البويضة غالباً ما تتحرر فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث .
- ٥٥- يصبح الفرد عقيم لأن الحيوانات المنوية سوف تموت غالباً لعدم تغذيتها على السائل القلوى الذى يحتوى على سكر الفركتوز .
- ٥٦- يتكون توعم متأخى (غير متمائل) (ثنائى الاقحله) ويكونا مختلفين وراثيا لكل منهما كيس جنينى ومشيمة مستقلة ويكون التشابه بينهما مثل الأخوة ولكن من نفس العمر
- ٥٧- يموت الزيجوت لأنه يصبح (3ن) وهذا يسمى بالتضاعف الصبغى (انظر الطفرات فى DNA) .
- ٥٨- تكون غالباً فى سن اليأس وفى هذه الفترة من العمر يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتتكمش بطانة الرحم ولن تتمكن من الحمل أو الإنجاب .





٥٩- انظر إجابة رقم ٤٤

٦٠- يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغي (X) من الأخرى ذات الصبغي (Y) وبذلك يمكن التحكم فى جنس المواليد فى حيوانات المزرعة لإنتاج ذكور من أجل إنتاج اللحوم أو إناث فقط لإنتاج الألبان والتكاثر حسب الحاجة .

٦١- تنمو الخلية الجديدة إلى فرد ينتمى فى صفاته للنواة المزروعة (يشبه صاحب النواة ) لأن النواة التى جاءت من خلية من جنين متقدم لا تختلف فى قدرتها على توجيه نمو الجنين عن نواة اللاهجة نفسها

### ثالثاً : إجابات أسئلة التعليق على الرسم والمستويات العليا : صفحة ١٦١ ← ١٧٦ (كتاب الأسئلة)

(١) أ- الأعضاء التى تفرز السائل المنوى هى رقم ( ٢ ، ٤ ، ٧ ، ٨ )

\* رقم العضو الذى تتكون فيه الحيوانات المنوية (٤)

\* رقم العضو الذى تختزن فيه الحيوانات المنوية (٨)

ب- \* السوائل التى تمر بالتركيب رقم (٦) البول و السائل المنوى

\* السائل الذى يمر بالتركيب رقم (٩) هو الحيوانات المنوية

ج- كيس الصفن : كيس جلدى يتدلى خارج تجويف البطن رقمه بالشكل هو (٥)

الوظيفة : ينتقل إليه الخصيتين من تجويف البطن خلال أشهر الحمل الأخيرة ليهينى انخفاض درجة حرارتهما عن حرارة الجسم ليناسب تكوين الحيوانات المنوية بها ولو تعطل خروج الخصيتين للكيس لتوقف إنتاج الحيوانات المنوية بها.

د- ( متروك للطالب )

هـ- هرمون التستوستيرون والأندروستيرون ويفرز من الخلايا اليبينية الموجودة بالخصية .

أولاً : غدة الخصية : رقم (٤) وتعمل على :

١- إنتاج الحيوانات المنوية وسائل من خلايا سرتولى يغذيها ويعتقد أن لها وظيفة مناعية .

٢- إفراز التستوستيرون والأندروستيرون اللذين يعملان على نمو البروستاتا والحيصلات المنوية

وظهور الصفات الثانوية فى الذكر

ثانياً : غدتا الحوصلتان المنويتان رقم ( ٨ ) وتعملان على : إفراز سائل قلوئى يحتوى على سكر الفركتوز

لتغذية الحيوانات المنوية

ثالثاً : غدة البروستاتا رقم (٧) وغدة كوبر رقم (٢) وتعملان على : إفراز سائل قلوئى يعادل الوسط

الحمضى فى قناة مجرى البول ليناسب مرور الحيوانات المنوية فيه .

ز- ١- الإلتزام بكل ما شرع الله سبحانه وتعالى والبعد عن ممارسة الحرام .

٢- حماية الخصيتان من الصدمات .

٣- الإهتمام بالتغذية السليمة .

٤- عدم تناول المخدرات .



- ٥- عدم تناول المنشطات الجنسية إلا تحت إشراف طبي دقيق .  
 ٦- عدم إجهاد الجهاز التناسلي بإخراج الحيوانات المنوية بطريقة غير مشروعة .  
 ط- يحدث التعقيم الجراحي : بسبب عدم خروج الحيوانات المنوية  
 ي- يصبح الفرد عقيم ( لموت الحيوانات المنوية وعدم تخزينها ) .

## (٢) (مترك للطالب)

أولاً : أ- ١- حالب	٢- حوصلة منوية	٣- غدة كوبر	٤- البربخ
٥- الخصية	٦- كيس الصفن	٧- قناة مجرى البول	٨- القضيب
٩- غدة البروستاتا	١٠- الوعاء الناقل	١١- المثانة	
ب- ١- الحالب	١١- المثانة		

ح- أهمية الجزء رقم (٩) : مشترك مع غدتا كوبر رقم (٣) في إفراز سائل قلوي لمعادلة الوسط الحمضي في قناة مجرى البول ليناسب مرور الحيوانات المنوية فيه .

أهمية الجزء رقم (١٠) : ينقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى الحوصلة المنوية ثم إلى مجرى البول .

أهمية الجزء رقم (٢) : إفراز سائل قلوي يحتوي على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية

د- يحدث العقم لتوقف إنتاج الحيوانات المنوية في الخصيتين لأن تكوين الحيوانات المنوية يحتاج إلى درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم

هـ - تموت الحيوانات المنوية ولن تنتقل من الخصية إلى الوعاء الناقل ويحدث العقم .

و- كيس الصفن - الخصية - البربخ - الوعاء الناقل - الحوصلة المنوية - غدة البروستاتا -

غدة كوبر - قناة مجرى البول - القضيب

ز- ينكمش ليوفر للخصية درجة حرارة مناسبة .

\* ثانياً : أ- الجهاز التناسلي الذكري في الإنسان (شكل جانبي)

ب- ١- الخصية رقم (٥)

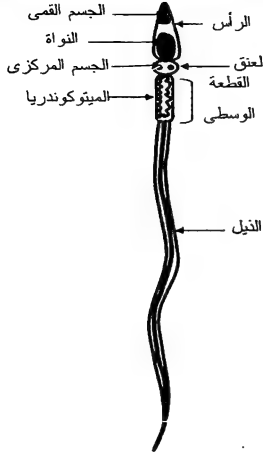
٢- الخصية (٥) + الحوصلة المنوية (٢) + غدة البروستاتا (٩) + غدتا كوبر (٣)

٣- الوعاء الناقل (١٠) - ٤- الحوصلة المنوية (٢) - ٥- قناة مجرى البول (٧)

ح- سائل قلوي يعادل الوسط الحمضي في قناة مجرى البول ليناسب مرور الحيوانات المنوية .

د- تموت الحيوانات المنوية ويحدث العقم لعدم خروجها إلى خارج الجسم ليحدث الإخصاب بعد ذلك .

أ- ١- امهات المنى	٢- خلايا منوية أولية	٣- خلايا منوية ثانوية	٤- طلائع منوية
٥- حيوانات منوية	٦- خلايا بينية	٧- خلية سرتولي	



- \* وظيفة (٦) إفراز هرمون (الأندروستيرون) ليعمل على ظهور الصفات الثانوية في الذكر
- \* وظيفة (٧) إفراز سائل يغذي الحيوانات المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية

العضو ورقمه	أهماته المنى (١)	حيوانات منوية (٥)	خلية بينية (٦)	خلية سرتولى (٧)
عدد الصبغيات	٤٦ = ٢ن	٢٣ = ن	٤٦ = ٢ن	٤٦ = ٢ن

د- الرسم

هـ- شخص بالغ لوجود مراحل تكوين الحيوانات المنوية

حتى تمام تكوين الحيوانات المنوية

و- لأن رقم (٧) خلايا سرتولى تفرز سائل لتغذية رقم (٥)

وهي الحيوانات المنوية .

ز- المصدر الأول : خلايا سرتولى للتغذية داخل الخصية .

المصدر الثاني : الحويصلتان المنويتان للتغذية خارج الخصية .

٧ - د

٦ - ح

٤ - ب

٥ - أ (٥)

- ١- خلايا جرثومية امية (٢ ن) ٢- أمهات المنى (٢ن) ٣- خلايا منوية أولية (٢ ن)
- ٤- خلايا منوية ثانوية (ن) ٥- طلائع منوية (ن) ٦- حيوانات منوية (ن)
- ٧- انقسام ميوزى ٨- انقسام ميوزى أول ٩- انقسام ميوزى ثانى

ب-ب

مرحلة (١٠) التضاعف	مرحلة (١١) النمو	مرحلة (١٢) التفج	مرحلة (١٣) التشكل النهائي
تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) ميتوزياً عدة مرات وينتج عدد كبير من خلايا أمهات المنى (٢ ن)	تخزن أمهات المنى قدر من الغذاء وتتحول إلى خلايا منوية أولية (٢ن)	تنقسم الخلايا المنوية الأولية (٢ن) ميوزى أول فتعطى خلايا منوية ثانوية (ن) ثم تنقسم انقسام ميوزى ثان فتعطى طلائع منوية (ن) وفيها يختزل عدد الصبغيات إلى النصف	تتحول الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية (ن)

ح- ١- الخلية رقم (٣) خلية منوية أولية (٢ ن) ناتجة من تخزين الغذاء في الخلية رقم (٢)

أمهات المنى (٢ ن) ( خلال مرحلة النمو )

٢- الخلية رقم (٥) حيوان منوى (ن) متحول من الخلية رقم (٥) طلائع منوية

(خلال مرحلة التشكل النهائي)





- (٧) أ- ١- الرأس ٢- العنق ٣- القطعة الوسطى  
 ٤- الذيل ٥- الميتوكوندريا ٦- الجسم المركزي  
 ٧- النواة ٨- الجسم القمى (أكروسوم)
- ب- عدد الكروموسومات = ٢٣ وتوجد بالنواة التركيب رقم (٧)
- ج- \* وظيفة (٤) يساعد على حركة الحيوان المنوى فى السائل المنوى وحتى يتمكن للوصول للبويضة  
 \* وظيفة (٥) تكسب الحيوان المنوى الطاقة اللازمة لحركته  
 \* وظيفة (٦) به سنتريلان لهما دور فى انقسام البويضة المخصبة  
 \* وظيفة (٨) يفرز انزيم الهياليورونيز ليذيب جزء من غلاف البويضة (حمض الهياليورونيك)  
 فيسهل عملية الإخصاق وتتم هذه العملية داخل قناة فالوب .

- (٨) أ- ١- خلية جرثومية أمية (٢ ن) ٢- أمهات المنى (٢ ن) ٣- خلايا منوية أولية (٢ ن)  
 ٤- خلايا منوية ثانوية (ن) ٥- طلائع منوية (ن) ٦- حيوانات منوية (ن)
- ب- لأنها ناتجة من انقسام ميتوزى
- ج- (س) انقسام ميتوزى ، (ص) انقسام ميوزى أول ، (ع) انقسام ميوزى ثانى .
- د-  $4 \times 50 = 200$  حيوان منوى ه- رقم (٦) الحيوان المنوى

- (٩) ١- تكوين الحيوانات المنوية وتتم فى خصية ذكر الإنسان .  
 ٢- أرقام الخلايا الناتجة من الإنقسام الميتوزى .  
 رقم (١) أمهات المنى (٢ ن) وبها ٢٣ زوج من الصبغيات = (٤٦ كروموسوم)  
 أرقام الخلايا الناتجة من الإنقسام الميوزى :  
 رقم (ج) خلايا منوية ثانوية (ن) ناتجة من انقسام ميوزى أول وبها (٢٣ صبغى فقط)  
 رقم (د) طلائع منوية (ن) ناتجة من انقسام ميوزى ثان وبها (٢٣ صبغى فقط)

- (١٠) أ- ١- المبيض ٢- قمع قناة فالوب ٣- قناة فالوب  
 ٤- جدار الرحم ٥- عنق الرحم ٦- المهبل
- ب- أهمية العضو رقم (١) يتكون فيه الأمشاج المؤنثة (البويضات) بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهرياً ويفرز هرمونات البلوغ (الاستروجين + البروجسترون) وهرمونات تنظيم الدورة الشهرية وتكوين الجنين .
- أهمية العضو رقم (٦) مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطى يرطب المهبل وبه ثليات تسمح بتمدد أثناء خروج الجنين

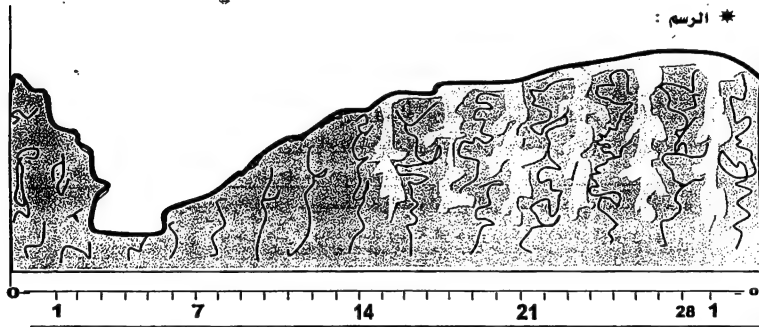


ح - فى الثلث الأول من قناة فالوب بعد تحرر البويضة من المبيض لمدة يوم أو يومين غالباً فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث .

د- ١- فى مرحلة نضج البويضة : تفرز حويصلة جراف هرمون الاستروجين لإنماء بطانة الرحم  
٢- فى مرحلة التبويض : يفرز الجسم الأصفر البروجسترون فيزداد سمك بطانة الرحم ويزداد الإمداد الدموى بها .

٣- فى مرحلة الطمث : إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل افراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم .

\* الرسم :



- (١١) أ- ١- العمود الفقارى ٢- المستقيم ٣- المهبل  
٤- المثانة ٥- عظام الحوض (العانة) ٦- الرحم  
٧- المبيض ٨- قناة فالوب

- ب- ١- مكان تكوين البويضات وهرمونات الأنوثة هو رقم (٧) المبيض  
٢- المكان الذى يتم فيه الإخصاب هو رقم (٨) قناة فالوب  
٣- المكان الذى يستقر فيه الجنين هو (٦) الرحم  
٤- المكان الذى يتم من خلاله التلقيح ويتمدد أثناء خروج الجنين هو (٣) المهبل  
ح - العمود الفقارى (١) ، المستقيم (٢) ، المثانة (٤) ، عظام الحوض (٥)  
د- يحدث التعقيم الجراحى لعدم حدوث الإخصاب للبويضات التى ينتجها المبيض .  
هـ - الملازمة الوظيفية للمهبل فى الإنسان  
١- قناة عضلية قابلة للتمدد .  
٢- مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطى للترطيب .  
٣- به ثنيات تسمح بتمدده أثناء خروج الجنين .



- (١٢) أ- ٢- بويضة متحررة ٢- حويصلة جراف ٣- الجسم الأصفر  
ب- عشرة أيام  
ح- يحدث الإجهاض لتوقف إفراز هرمون البروجسترون وعدم اكتمال نمو المشيمة فتتهدم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين  
د- الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة FSH ومسئول عن نضج حويصلة جراف التركيب رقم (٢)  
الهرمون المنبه للجسم الأصفر (LH) ومسئول عن تكوين الجسم الأصفر التركيب رقم (٤) .  
هـ- بعد البلوغ لوجود البويضة المتحررة والجسم الأصفر وحويصلة جراف الناضجة .

- (١٣) أ- المرحلة من (١) إلى (٤) : مرحلة نضج البويضة تستغرق ١٠ أيام  
المرحلة من (٤) إلى (٦) : مرحلة التئويض تستغرق حوالي ١٤ يوم  
ب- \* الهرمونات التي تفرز في المرحلة من (١) إلى (٤) :  
١- FSH : يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف (ويفرز من الغدة النخامية) .  
٢- الاستروجين : يعمل على إنباء بطانة الرحم (يُفرز من حويصلة جراف) .  
\* الهرمونات التي تفرز في المرحلة من (٤) إلى (٦) :  
١- LH : يؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكون الجسم الأصفر  
٢- البروجسترون : يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها .  
ح- البلوغ

- (١٤) أ- ١- خلية جرثومية أمية (٩ ن) ٢- انقسام ميتوزي  
٣- أمهات البيض (٢ ن) ٤- خلية بيضية أولية (٢ ن)  
٥- انقسام ميوزي أول ٦- خلية بيضية ثانوية (ن)  
٧- بويضة (ن) ٨- ثلاثة أجسام قطبية كل منها (ن)

ب-

١- مرحلة التضاعف	٢- مرحلة النمو	٣- مرحلة النضج
تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢ ن) انقسام ميوزي فتتكون أمهات البيض (٢ ن) (تحدث في الجنين)	تختزن أمهات البيض (٢ ن) قدرأ من الغذاء وتكبر في الحجم وتتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢ ن) (تحدث في الجنين)	أ - تنقسم الخلية البيضية الأولية (ميوزي أول) فينتج خلية بيضية ثانوية وجسم قطبي كل منهما (ن) وتكون الخلية البيضية أكبر من الجسم القطبي لاحتفاظها بأكبر قدر من السيتوبلازم ب- تنقسم الخلية البيضية الثانوية (ميوزي ثان) فتعطي بويضة وجسم قطبي ينقسم (ميوزي ثان) فينتج جسمان قطبيين وتكون المحصلة ثلاث أجسام قطبية . يجدث الانقسام الميوزي الثاني لحظة دخول الحيوان المنوي داخل البويضة ( لحظة الاخصاب) . ح - تحتوي البويضة سيتوبلازم ونواة وتغلف بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض الهيالورينيك



ح - في مرحلة النضج تقوم كل خلية بيضة أولية بالانقسام الميوزي الأول إلى خلية بيضة ثانوية وجسم قطبي ثم تنقسم الخلية البيضة الثانوية وبالانقسام الميوزي الثاني إلى بويضة وجسم قطبي وفي النهاية تختفى الثلاث أجسام القطبية وبذلك ينتج من كل خلية بيضية أولية (٢ ن) بويضة واحدة (ن) تحتفظ بأكبر قدر من السيتوبلازم اللازم لتغذية الجنين .

## ٢- الخصية

(١٥) أ-١- المبيض

ب- الوظيفة الخاصة : إفراز الهرمونات حيث يفرز العضو رقم (١) هرمونا الأستروجين والبروجسترون \* يفرز العضو (٢) هرمون التستوستيرون وهرمون الأندروستيرون وهذه الهرمونات تصب في الدم مباشرة. \* ملحوظة ( الوظيفة العامة للمبيض والخصية هي إنتاج الأمشاج المؤنثة ( البويضات ) من المبيض والأمشاج الذكرية ( الحيوانات المنوية ) من الخصية .

ح- المبيض يفرز البويضات بجانب الهرمونات الأنثوية .

الخصية تفرز الحيوانات المنوية بجانب الهرمونات الذكرية .

(١٦) أ- الخلايا الجرثومية الأمية (٢ ن) ب- مرحلة النضج .

ح- الانقسام الميوزي يحدث للخلية الجرثومية الأمية داخل البويضة

ويحدث الانقسام الميوزي في نواة الكيس الجنيني .

د- رسم مراحل إنبات المشيج (ح) ( متروك لطالب )

هـ- الهرمونات : هي : ١- هرمون FSH الذى يحفز إنضاج حويصلة جراف بالمبيض .

٢- هرمون LH الذى يؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرير المشيج (د)

(١٧) أ- دورة التزاوج في الثدييات المشيمية : هي فترات معينة ينشط فيها مبيض إناث الثدييات المشيمية

البالغة بصفة دورية منتظمة تتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب

ب- تختلف مدتها فقد تكون : ١- سنوية ( الأسد - النمر ) . ٢- نصف سنوية ( القطط - الكلاب )

٣- شهرية ( الأرانب - الفئران ) .

ح - لا يوجد دورة تزاوج في الإنسان ولكن يوجد دورة طمث .

د- لأن مدة الحمل جزء من دورة التزاوج .

(١٨) أ- ١- FSH ٢- LH ٣- استروجين ٤- بروجسترون .

ب- \* يفرز FSH من الفص الأمامي للغدة النخامية (١٠ أيام)

\* يفرز LH من الفص الأمامي للغدة النخامية (١٤ يوم)





- \* يفرز الاستروجين من حويصلة جراف من نهاية الطمث وحتى ١٤ يوم ثم يفرز مرة ثانية من الجسم الأصفر من يوم (١٤) حتى نهاية الدورة .
- \* يفرز البروجسترون من الجسم الأصفر من يوم (١٤) وحتى نهاية الدورة .
- ح- ١- **التبويض** ( في المرحلة الثالثة غالباً يوم ١٤ من بدء الطمث )
- ٢- **نمو حويصلة جراف** ( في المرحلة الثانية من يوم (٤ ← ١٤) من بدء الطمث .
- ٣- **تكوين الجسم الأصفر** في المرحلة الثانية من يوم (١٤ حتى نهاية الطمث )
- ٤- **الطمث في المرحلة الأخيرة** (الثالثة) من (١ - ٤) في بداية الدورة .

## \* ملحق ٢ :

**نضج البويضة** (هى المرحلة الأولى) - **التبويض** (هى المرحلة الثانية) - **الطمث** (هى المرحلة الثالثة)

- (١٩) أ- ١- فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث تقريباً ٢- الأيام الأربعة الأولى فى الشكل
- ب- ١- الفص الامامى للغدة النخامية . ٢- حويصلة جراف والمشيمة (**أثناء الحمل**)
- ٣- الفص الامامى للغدة النخامية . ٤- الجسم الأصفر والمشيمة (**أثناء الحمل**)

## (٢٠)

١- مرحلة نضج البويضة	٢- مرحلة التبويض	٣- مرحلة الطمث
أ- يفرز الفص الامامى للغدة النخامية <b>هرمون التحوصل FSH</b> الذى يحفز المبيض لانتضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة	أ- تبدأ عندما يفرز الفص الامامى للغدة النخامية <b>الهرمون المحفز LH</b> فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث ويؤدى إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكون <b>الجسم الأصفر</b> من بقايا حويصلة جراف .	إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز <b>هرمون البروجسترون</b> ويؤدى ذلك إلى <b>تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية</b> بسبب انقباضات الرحم فيؤدى إلى خروج الدم فيما يسمى <b>(بالطمث)</b> الذى يستغرق من ٣ - ٥ أيام ثم تبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر
ب- يستغرق نمو حويصلة جراف حوالى <b>عشرة أيام</b> .	ب- يفرز الجسم الأصفر <b>هرمونا البروجسترون</b> ويعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الامداد الدموى بها ( <b>حوالى ١٤ يوم</b> )	
ح- تفرز حويصلة جراف أثناء نموها <b>هرمون الاستروجين</b> الذى يعمل على إتمام بطانة الرحم		

- (٢١) أ- فى اليوم السادس تقريباً من بدء الطمث .
- ب- إفراز هرمون الاستروجين من حويصلة جراف .







- ح- في اليوم السادس عشر تقريباً ( لأن الطمث استغرق حوالي ٦ أيام ونضج البويضة حوالي عشرة أيام ).  
د- هرمون البروجسترون ويفرز من الجسم الأصفر .

(٢٢) أ- مرحلة الطمث ومرحلة النضج .

ب- مرحلة التبويض .

ح- في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث أو بعد عشرة أيام من نهاية الطمث .

د- في اليوم الرابع عشر أو الخامس عشر من بدء الطمث (يوم تحرير البويضة أو بعدها) .

هـ - عندما تتكون حويصلة جراف ( مرحلة نضج البويضة التي تستمر عشرة أيام من بدء الطمث )

و- عندما يتكون الجسم الأصفر ( مرحلة التبويض التي تستمر أربعة عشر يوماً منذ تحرر البويضة )

(٢٣) أ- إذا حدث إخصاب يستمر في الزيادة حتى نهاية فترة الحمل ثم يقل بسرعة في الشهر التاسع استعداداً

للولادة نتيجة تفكك المشيمة ونقص البروجسترون بصورة كبيرة .

إذا لم يحدث إخصاب يستمر في الزيادة حتى يوم ٢٦ تقريباً ثم يقل بسرعة حيث يحدث الطمث عند

يوم ٢٨ .

ب- ١- لأن لكل منهما دورة دموية مستقلة ويحدث انتقال المواد بالانتشار .

٢- حتى لا تنتقل مكونات الدم من الأم إلى الجنين بما فيها من مواد إخراجية ضارة

ح- ١- تعتبر المشيمة بمثابة رئة الجنين لأن من خلالها ينتقل الأكسجين من دم الأم إلى دم الجنين

بالانتشار وفي نفس الوقت ينتقل خلالها ثاني أكسيد الكربون من دم الجنين إلى دم أمه .

٢- تعتبر المشيمة بمثابة كلية الجنين لأن من خلالها تنتقل المواد الإخراجية من دم الجنين إلى دم

أمه دون أن يختلط دم الجنين بدم أمه .

(٢٤) ( متروك للطلاب )

(٢٥) أ- ١- FSH من الفص الأمامي للغدة النخامية ٢- LH من الفص الأمامي للغدة النخامية

٣- البروجسترون : من الجسم الأصفر . ٤- الاستروجين : من حويصلة جراف .

ب- يفرز ( ١ ) في مرحلة نضج البويضة ويفرز ( ب ) في مرحلة التبويض .

ح- \* وظيفة ( ١ ) FSH : يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة .

\* وظيفة ( ب ) LH : يؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكون الجسم

الأصفر من بقايا حويصلة جراف .

\* وظيفة ( ٢ ) الاستروجين : يعمل على إتمام بطانة الرحم .





٢٨٤

المقارنة	أ- المرحلة الأولى	ب- المرحلة الثانية	ج- المرحلة الثالثة
المدة	تشمّل الشهور الثلاثة الأولى من الحمل	تشمّل الشهور الثلاثة الوسطى من الحمل	تشمّل الشهور الثلاثة الأخيرة من الحمل
ما يحدث فيها	<p>أ- يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب في الشهر الأول</p> <p>ب- تتميز العينان واليدين</p> <p>ج- يتميز الذكر عن الأنثى كما يلي .</p> <p>* في الأسبوع السادس تتكون الخصيتان</p> <p>* في الأسبوع الثاني عشر: يتكون المبيضان .</p> <p>و- يكون للجنين القدرة على الاستجابة.</p>	<p>أ- يكتمل نمو القلب ويسمع دقاته .</p> <p>ب- يتكون الجهاز العظمي .</p> <p>ج- تكتمل أعضاء الحس</p> <p>و- يزداد نمو الجنين في الحجم</p>	<p>أ- يكتمل نمو المخ</p> <p>ب- يتباطأ نمو الجنين في الحجم</p> <p>ج- يستكمل نمو باقى الأجهزة الداخلية في الشهر التاسع :</p> <p>أ- يبدأ تفكك المشيمة ويقطع البروجسترون ويقطع تماسك الجنين بالرحم استعدادا للولادة .</p> <p>ب- يبدأ المخاض بانقباض عضلات الرحم بشكل متتابع مما يدفع الجنين إلى الخارج ويبدأ بصرخة يعمل على أثرها جهازه التنفسي.</p> <p>ج- تنفصل المشيمة من جدار الرحم وتطرد للخارج ثم يتم قطع الحبل السرى من جهة المولود ويتحول غذاؤه إلى لبن الأم.</p>

- ب- المواد التي تمر في اتجاه السهم (س) هي (ج) أكسجين وجلوكونز
- ج- المواد التي تمر في اتجاه السهم (ص) هي (٣) ثنائي أكسيد الكربون والبول .

- ٢- استيروجين .
- ١- بروجسترون .
- ب- في الفترة (A) من الجسم الأصفر - في الفترة B من المشيمة - في الفترة (C) من الجسم الأصفر .

- الشكل الأول: يعبر عن تركيز البروجسترون نتيجة إفرازه من الجسم الأصفر على مدار أسبوعين (مرحلة التبويض) مع عدم حدوث إخصاب للبويضة مع حدوث الطمث .
- الشكل الثاني: يعبر عن تركيز البروجسترون نتيجة إفرازه من الجسم الأصفر أثناء الفترة الأولى من الحمل على مدار ثلاثة شهور
- الشكل الثالث: يعبر عن تركيز البروجسترون نتيجة إفرازه من الجسم الأصفر (٣ شهور) والمشيمة (٦ شهور) أثناء الحمل حتى الولادة في الشهر التاسع .



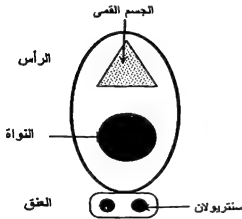
## (٢٩) أ- الهرمون المصفّر (LH)

- ب- تم إخصاب البويضة وتحولت إلى لاقحة (زيجوت) ثم بدلت في الانقسام وتضاعفت لتتمو إلى جنين .  
 ج- هرمون البروجسترون من الجسم الأصفر الموجود بالمبيض .

## (٣٠) أ- الإخصاب هو : اندماج نواة المشيج المذكر (الحيوان المنوي) مع نواة المشيج المؤنث

(البويضة) لتكوين الزيجوت (٢ن) الذي ينقسم مكونا الجنين (٢ن).

- ب- تكون البويضة جاهزة للإخصاب : بعد تحرر البويضة في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث وتكون جاهزة للإخصاب لمدة يوم أو يومان من تحررها من المبيض .  
 ج- في الثلث الأول من قناة فالوب .



- د- عدد الحيوانات المنوية التي تخرج من الرجل في كل نزواج ما بين (٣٠٠ مليون - ٥٠٠ مليون) حيوان منوي  
 مصير الكثير منها : يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة لذلك قد يعتبر الرجل عقيماً إذا كان عدد الحيوانات المنوية عند النزواج أقل من ٢٠ مليون حيوان منوي  
 هـ - يدخل رأس الحيوان المنوي وعنقه فقط داخل البويضة (كما بالشكل)

## (٣١) أ- عملية الإخصاب .

- ب- التركيب (١) (الحيوان المنوي) يتكون من الرأس والعنق والقطعة الوسطى والذيل .  
 ج- لمنع دخول أى حيوان منوي آخر بعد تمام الإخصاب .  
 د- تشترك أعداد كبيرة من هذا التركيب (١) معاً لإفراز إنزيم الهياليورونيز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة (حمض الهياليورونيك) فيدخل حيوان منوي واحد .

## (٣٢) أ- تفلح البويضة المخصبة داخل الجهاز التناسلى المؤنث

- ب- من يومين إلى ثلاثة .  
 ج- تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوي آخر  
 د- بعد يوم واحد من الإخصاب : تنقسم اللاقحة (الزيجوت) إلى خليتين (فليجتين) بالانقسام الميتوزى فى بداية قناة فالوب  
 هـ- فى اليوم التالى من الإخصاب : تتضاعف الخليتين إلى أربعة ثم يتكرر الانقسام حتى تتحول إلى كتلة من الخلايا الصغيرة تسمى التوتية .  
 فى نهاية الأسبوع الأول : تهبط التوتية بدفع أهداب قناة فالوب لتصل للرحم وتتغرس بين ثنايا جداره السميك وتتميز بطائنه بالإمداد الدموى اللازم لتكوين الجنين طوال أشهر الحمل التسعة .  
 هـ- ١- المبيض . ٢- التوتية . ٣- تجويف الرحم





٢- الاستروجين

(٣٣) أ- ١- ٣٩ زوج

ب- إفراز هرمون البروجسترون الذي يعمل على :

- ١- زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها
- ٢- تثبيع الغدد التنبيهية على النمو التدريجي استعداداً لإرضاع المولود بعد ذلك .
- ٣- وقف التبويض أثناء فترة الحمل .

ح - المرحلة (٤) بشرط أن تكون في خلال الشهر الثلاثة الأولى من الحمل .

د- أوجه التشابه بين الجاميئة المؤنثة للحيوان والجاميئة المؤنثة للنبتة زهرى أن كلاهما :

- ١- ناتجة من انقسام ميوزى وتحمل نصف المادة الوراثية للأم .
- ٢- بها قدر من الغذاء لتغذية الجنين ( تحتفظ بأكبر قدر من السيترولامز ) .
- ٣- مستديرة ولا تملك عضو للحركة ( ساكنة ) .
- ٤- ناتجة من المبيض وتستقبل المشيج الذكري عند التلقيح .

هـ - أولاً : في حالة عدم حدوث الإخصاب : يبدأ الجسم الأصفر في الضمور التدريجي ويقل إفراز

هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات

الرحم فيخرج الدم ( الطمث ) وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر

ثانياً : في حالة حدوث الإخصاب : يستمر الجسم الأصفر إفراز هرمون البروجسترون فيوقف

التبويض وتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة ويصل الجسم الأصفر إلى أقصى نمو

له في نهاية الشهر الثالث من الحمل ثم يبدأ في الإنكماش حيث تكون المشيمة قد تقدم

نموها في الرحم وتصبح قادرة على إفراز هرمون البروجسترون فتحل محل الجسم الأصفر

في إفراز البروجسترون الذى ينبه الغدد التنبيهية على النمو التدريجي.

(٣٤) أ- وظيفة المشيمة انظر (د) من (ح) ٣٥

ب- التركيب (٢) الحبل السرى وإذا تلف يموت الجنين ويحدث الإجهاض ( لماذا ؟ )

ح- التركيب (٤) جدار الرحم : تنقبض عضلات الرحم بشكل متتابع ( المتعاض ) مما يدفع بالجنين إلى

الخارج ( الولادة )

د- التركيب (٥) المهبل : مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطى يرطب المهبل وبه ثنيات تسمح بتمددته أثناء

خروج الجنين ( أثناء الولادة ) .

ح- الزيجوت (الجنين)

ب- المشيمة

(٣٥) أ- السائل الزهلى

د- \* أهمية التركيب رقم (٢) وهو ( الحبل السرى ) نسيج غنى بشعيرات دموية تنقل الغذاء المهضوم

والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة للدورة الدموية للجنين وتنقل المواد

الإخراجية وثانى أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين للمشيمة





- \* أهمية التركيب رقم (٣) وهو المشيمة : تنقل المواد الغذائية المهضومة والماء والاكسجين والفيتمينات من دم الأم إلى دم الجنين بالانتشار وتخلص الجنين من المواد الأخرائية دون أن يختلط دم الجنين بدم الأم.
- \* تفرز البروجسترون بدءاً من الشهر الرابع للحمل حيث يضمن الجسم الاصفر .
- \* تنقل العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين فيصاب بأضراراً بالغة وتشوهات وأمراض.

غشاء السلى رقم (٧)	غشاء الزهبل رقم (٦)
غشاء خارجي يحيط بغشاء الزهبل ووظيفته حماية الجنين ويخرج من غشاء السلى بروزات أو خملات أصبعية تتغمس داخل بطانة الرحم وتتلاصق فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم وتسمى المشيمة	غشاء داخلي يحيط بالجنين يحتوي على سائل يحمي الجنين من الجفاف ويجعله يتحمل الصدمات وتلتحم جوفه مكوناً الزهبل السرى الذي يصل الجنين بالمشيمة .

و- المرحلة الثالثة (الأخيرة) : خصائصها (متركة للطالب)

١- طريقة حيوب منع الحمل لأنها : تحتوي على هرمونات صناعية تشبه الإستروجين والبروجسترون تبدأ المرأة في

استخدامها بعد انتهاء الطمث وتتناولها لمدة ثلاثة أسابيع وهذه الأقراص تمنع عملية التبويض.

ب- هناك وسائل أخرى مثل :

١- التعقيم الجراحي للمرأة ويتم بربط قناتي فالوب في المرأة أوقطعها فلا يحدث إخصاب

للبيضات التي ينتجها المبيض .

٢- التعقيم الجراحي للرجل ويتم بربط الوعائين الناقلين أوقطعها فلا تخرج خلاهما الحيوانات المنوية.

\* الفرق بين التعقيم الجراحي لكل من الرجل والمرأة من ناحية والوسائل الأخرى المهيئة في الشكل هو :

لا يمكن الحمل مرة ثانية بعد حدوث التعقيم الجراحي إلا عن طريق تقنية أطفال الأنابيب

أما في حالة الأقراص أو اللولب أو الواقي الذكري أو إستخدام فترة الأمان فإنه يمكن حدوث الحمل

مع توقف هذه الطريقة .

\* ملحوظة : استخدام فترة الأسان : يعنى عدم حدوث نزواج بين الرجل والمرأة في خلال فترة تحرر

البويضة من المبيض وفترة بقائها في قناة فالوب صالحة للإخصاب لمدة يوم أو يومين

وتتراوح عند غالبية النساء يوم (١٤) إلى يوم (١٥) من بدء الطمث (قوى لها كانت هذه الطريقة

أقل الطرق فعالية ؟)





- (٣٧) أ- ١- غشاء السلى ٢- غشاء الرهل ٣- عنق الرحم  
٤- المشيمة ٥- الحبل السرى ٦- السائل الرهلى

ب- يوضح الشكل مرحلة متأخرة من الحمل (المرحلة الثالثة) (الأخيرة)

ح - ١- الجنين مكتمل الأعضاء وأعضاء الحس واضحة مثل الأذن والعين

٢- رأس الجنين توجد إلى أسفل ( ناحية عنق الرحم )

٣- اتساع عنق الرحم ( عنق الرحم مفتوح ) استعدادا للولادة .

- (٣٨) أ- توعم غير متمائل ب- توعم متمائل ولكن لكل منهما كيس جنينى ؟

الشكل الأول توائم متاخية (غير متمائلة) (ثانية اللاقحة)	الشكل الثانى توائم متمائلة (أحادية اللاقحة)
تحدث نتيجة تحرر بويضتين من مبيض واحد أو كليهما وإخصاب كل منهما بحيوان منوى على حدة فيتكون جنينين مختلفين وراثياً لكل منهما كيس جنينى ومشيمة مستقلة وهما لا يزيدان عن كونهما شقيقين لهما نفس العمر .	تنتج من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوى واحد وأثناء تفلجها تنقسم إلى جزأين كل جزء منها يكون جنينا تجمعهما مشيمة واحدة ويكونا متطابقين تماما فى جميع الصفات الوراثية وقد يولد هذا التوعم ملتصقين فى مكان ما بالجسم فيعرف بالتوعم السيامى ويتم الفصل بينهما جراحيا فى بعض الحالات .

د- تمييز المشيمة بما يلى :

- ١- معركة وعددها كبير لزيادة مساحة سطحها المستخدم فى عمليات الانتشار .
- ٢- متصلة بالشعيرات الدموية الموجودة فى جدار رحم الأم لتفرز البروجسترون فى دم الأم
- ٣- تتداخل بقوة مع جدار الرحم لتزيد الاتصال بين الجنين وأمه .

- (٣٩) أ - (د) ، (هـ) توعم متمائل لأنهما نتجا من بويضة واحدة أخصبت بحيوان منوى واحد .

ب- (ل) توعم متاخى لكل من (م) ، (ن) بينما (م) ، (ن) توعم متمائل

ح - ينتج التوعم السيامى فى بعض حالات التوعم المتمائل حيث يتم إخصاب بويضة واحدة بحيوان منوى واحد ثم تنقسم البويضة مكونة كتلتين من الخلايا على درجة من الاتصال فى منطقة ما فيخرج توعم سيامى (ملتحم فى أحد مناطق الجسم) وقد يمكن فصلهما جراحياً فى بعض الأحيان .

(٤٠) تعبر الصورة عن توعم سيامى (توعم ملتصق) وهذا النوع نادر الحدوث

السبب : إخصاب بويضة واحدة بحيوان منوى واحد وأثناء التفلج حدث انقسام غير كامل فتكون

جنينين ملتصحين لهما مشيمة واحدة ولهما نفس الصفات الوراثية .

هذا التوعم لا يمكن فصلهما لاشتراكهما فى جميع الأجهزة عدا الرأس .





- (٤١) أ- (٣ ، ٢) ب- لكل منهما بصمات مميزة  
 ح- (٣ ، ٢) د- (١) هـ - (٣ ، ٢)  
 و- لكل منهما كيس جنيني ومشيمة مستقلة  
 ز- لكل منهما كيس جنيني-مستقل ومشيمة واحدة مشتركة

- (٤٢) أ- ١- المبيض ٢- بويضة ٣- حيوانات منوية  
 ٤- إخصاب البويضة ٥- بويضة مخصبة (زيجوت) ٦- الرحم  
 ب- يتم فصل بويضة من المرأة وإخصابها بحيوان منوي من زوجها داخل أنبوبة اختبار ،  
 ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل لمرحلة التوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم  
 اكتمال تكوين الجنين.  
 ح- ١- إذا كان الإستئصال في أشهر الحمل الثلاثة الأولى : يحدث إجهاض للمرأة لأن ذلك يعنى إزالة الجسم  
 الأصفر وتوقف إفراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين .  
 ٢- إذا كان الإستئصال بعد أشهر الحمل الثلاثة الأولى : يستمر الحمل لأن المشيمة تكون قد تقدم  
 نموها وحلت محل الجسم الأصفر في إفراز البروجسترون الذى يحافظ على بطانة الرحم  
 ٣- فى جميع الحالات : سوف تصبح المرأة عقيمة ولن تتمكن من الإنجاب بعد ذلك لتوقف  
 التبويض وقد يظهر على المرأة بعض علامات الذكورة الثانوية لنقص هرمونات الأنوثة .

- (٤٣) أ- ١- التبويض . ٢- الإخصاب ثم تعلق البويضة المخصبة .  
 ب- ٤- الأغشية الجنينية (الملى والرحل) ما وظيفتهما ؟  
 ح- عند انسداد التركيب (٢) قناة فالوب فى كلا الاتجاهين يحدث تعقيم جراحى للمرأة لعدم حدوث  
 إخصاب للبويضات التى ينتجها المبيض .  
 - التقنية المستخدمة للعلاج ( أطفال الأنابيب ) ويتم شرحها .

- (٤٤) أ- الجهاز التناسلى المؤنث فى الإنسان يتلاءم مع وظيفة الحمل عامة كما يلى :  
 ١- تثبت (أعضاء الجهاز فى منطقة الحوض خلف المثانة) بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء حمل الجنين .  
 ٢- كل عضو من الأعضاء يتلاءم مع وظيفته ( انظر الملامة الوظيفية لكل جزء )  
 ب- متروك للطالب .  
 ح- ١- المبيض رقم (٤) لو تلف يستحيل استخدام تقنية أطفال الأنابيب .  
 ٢- المهبل رقم (٣) يتمدد أثناء الولادة . ٣- قناة فالوب رقم (٦) يحدث بها الإخصاب .  
 ٤- جدار الرحم رقم (١) تستقر فيه التوتية . ٥- المبيض رقم (٤) ينتج الاستروجين .





(٤٥) (متروك للطالب)

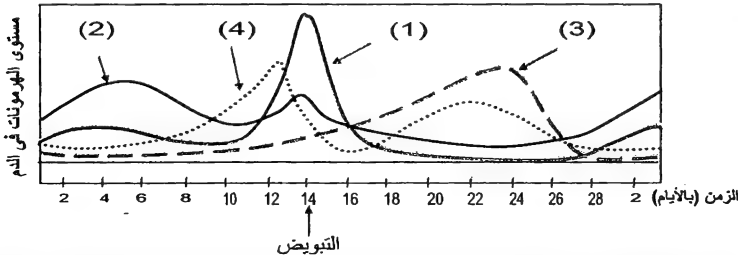
- (٤٦) أ- التركيب رقم (٣) وهو المبيض .  
 ب- التركيب رقم (١) وهو قناة فالوب .  
 ح- ١ - \* إذا كانت هذه الأيام الخمسة هي أيام الطمث فإن البطانة تتهدم وتتمزق الشعيرات الدموية \* إذا كانت هذه الأيام الخمسة هي الأيام الخمسة الأولى من نضج البويضة فإن البطانة تبدأ في النمو تحت تأثير الأستروجين .  
 ٢- تزداد في السمك ويزداد الإمداد الدموي بها .  
 د- \* تأثير الحمل على العضو رقم (٣) (المبيض) يستمر في إفراز هرمون البروجسترون وبذلك تتوقف عملية التبويض .  
 \* تأثير الحمل على رقم (٤) (الرحم) يزداد سمك بطانة الرحم ويزداد الرحم في الحجم ليتحمل أعباء الحمل ثم يفرض الرحم مع المشيمة هرمون الريلاكسين الذى يساهم في ارتفاع الارتفاق العانى لتسهيل الولادة .  
 هـ- عنق الرحم (٥) + المهبل (٦)

(٤٧) أ- ١- بويضة (ن) ٢- خلية جنينية (٢ ن)

- ٣- فرد يعمل صفات نواة الخلية (٢)  
 ب- نفس الصفات الموجودة في نواة الخلية (٢)  
 ح- نعم تمت في الصفاد والفئران ( اشرح التجربة )

(٤٨) الشكل التالى يوضح تركيز الهرمونات (١، ٢، ٣، ٤) بالدم أثناء الدورة الشهرية لأنثى الإنسان

فسر الأحداث التالية بالشكل :







- ١- الهرمون (١) في قمة إفرازه عند التبويض .
- ٢- انخفاض مستوى الهرمون (٢) قبل التبويض مباشرة .
- ٣- ارتفاع مستوى الهرمون (٣) بعد التبويض بعدة أيام .
- ٤- انخفاض مستوى الهرمون (٤) بالقرب من حدوث التبويض .
- ١- الهرمون (١) (L.H) في قمة إفرازه عند التبويض لأن هذه الهرمون يؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة .
- ٢- انخفاض مستوى الهرمون (٢) (FSH) قبل التبويض مباشرة لأن هذا الهرمون يحفز انضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة والتي يتم نضجها قبل التبويض مباشرة يكون هذا الهرمون قد أدى مهمته ولذلك يقل إفرازه وينخفض مستواه في الدم .
- ٣- ارتفاع مستوى الهرمون (٢) البروجسترون بعد التبويض بعدة أيام لأن بقايا حويصلة جراف تتحول بعد التبويض إلى الجسم الأصفر الذي يفرز هذا الهرمون لذلك يرتفع مستواه في الدم بعد التبويض بعدة أيام .
- ٤- انخفاض مستوى الهرمون (٤) استروجين بالقرب من حدوث التبويض لأن حويصلة جراف تفرز هذا الهرمون أثناء نموها ليعمل على إنباء بطانة الرحم والتي تصل لتمام نموها بوصول هذا الهرمون إلى قمة إفرازه بالقرب من حدوث التبويض وبالتالي يقل إفرازه وينخفض مستواه في الدم .

#### رابعاً : إجابات أسئلة ما المقصود بكل من : صفحة ١٧٧ (كتاب الأسئلة)

١- البويضات صغيرة شحيحة الملح لأن الأثنى تحمل الجنين في الرحم حتى الولادة.	١. مميزات طائفة الثدييات من حيث التكاثر
٢- الإنتاج من الصغار محدود لأن الصغار تلقى رعاية الأبوين التي تصل أقصاها في الإنسان الذي يحتاج وليده إلى سنوات طويلة من التربية نظراً لتقدم عقله وتميز هيبته التي حباه الله بها وميزه على سائر المخلوقات .	
كيس من الجلد يقع خارج تجويف البطن تحفظ بداخله الخصيتين منذ قبل الولادة بقليل وحتى نهاية الحياة ليهيئ لها درجة حرارة تناسب تكوين الحيوانات المنوية	٢. كيس الصفن
غدة مشتركة توجد في الجهاز التناسلي الذكر للإنسان داخل كيس الصفن تعمل على : ١- إنتاج الحيوانات المنوية.	٣. الخصية (غدة مشتركة)
٢- إفراز هرمون التستوستيرون والأندروستيرون ليسببا الصفات الثانوية للذكورة عند البلوغ	٤. البربخ
قناة تخرج من قاعدة كل خصية تلتف حول بعضها وتصب في الوعاء الناقل.	٥. الوعاء الناقل
وعاء ينقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى مجرى البول .	



٦- الحوصلتان النويتان	غدتان قويتان في الجهاز التناسلي الذكر للإنسان تفرزا سائل قلوى يحتوى على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية التي تخزنها لحين خروجها.
٧- غدة البروستاتا وغدتا كوبر	في الجهاز التناسلي الذكر للإنسان تفرزان سائل قلوى يعادل الوسط الحمضي في قناة مجرى البول ليصبح متعادلا ومناسب لمرور الحيوانات المنوية . يمر هذا السائل في قناة مجرى البول قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة .
٨- القضيب	عضو من نسيج اسفنجي يمر فيه قناة مجرى البول حيث ينتقل من خلالها البول والحيوانات المنوية كلاً على حدة.
٩- خلايا سرتولى	توجد داخل كل أنبوبة منوية وتفرز سائل يغذى الحيوانات المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً.
١٠- خلايا البينية	خاليا توجد بين الأنبيبات المنوية تفرز التستوستيرون والأندروستيرون ليسببا ظهور الصفات الثانوية الذكرية عند البلوغ
١١- الجسم القمى (أكروسوم)	يوجد في مقدمة رأس الحيوان المنوى يفرز إنزيم الهياالويرونيز ليذيب جزء من غلاف البويضة مما يسهل من عملية الاختراق لحدوث الإخصاب .
١٢- المبيض في الإنسان (غدة صماء)	المبيضان غدتان كل منهما بيضاوية الشكل ويقع على جانبي تجويف الحوض ينتج البويضات والهرمونات الجنسية الأنثوية (انظر المقارنات)
١٣- قناتي فالوب	تفتح كل قناة بواسطة قمع مباشرة أمام المبيض وتحتوى على زوائد إصبعية وتبطن بأهداب لدفع البويضة إلى الرحم ويتم بها الإخصاب (انظر المقارنات)
١٤- الرحم	أ- كيس عضلى مرن يوجد بين عظام الحوض مزود بجدار سميك قوى. ب- مبطن بغشاء غدى وينتهى بعنق ويفتح في المهبل ح - يتم بدخله تكوين الجنين لمدة تسعة أشهر.
١٥- المهبل	أ- قناة عضلية طولها حوالي ٧ سم وتبدأ من عنق الرحم وتنتهي بالفتحة التناسلية ب- مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي يعمل على ترطيب المهبل . ح - به ثنيات تسمح بتمدده خاصة أثناء خروج الجنين.
١٦- دورة التزاوج في الثدييات المشيمية	فترات معينة ينشط فيها مبيض إناث الثدييات المشيمية البالغة بصفة دورية منتظمة تتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب فيها وتختلف مدتها فقد تكون : ١- سنوية ( الأسد - النمر ) . ٢- نصف سنوية ( القطط - الكلاب ) . ٣- شهرية ( الأرانب - الفئران ) .
١٧- (الدورة الشهرية) (دورة الطمث)	* ملحوظة : لا يوجد في أنثى الإنسان دورة تزاوج ولكن لها دورة طمث مدتها ٢٨ يوم ويتبادل المبيضان في إنتاج البويضات وتتكون من ثلاث مراحل هي ١- نضج البويضة ٢- التبويض ٣- الطمث .



١٨- الإخصاب	اندماج المشيج الذكر ( الحيوان المنوي ) مع المشيج المؤنث ( البويضة ) لتكوين الزيجوت ( ٢ ن ) الذى ينقسم مكونا الجنين .
١٩- الجسم الأصفر	بقايا حويصلة جراف بعد تحرر البويضة الناضجة منها يفرض هرمون البروجسترون وتحلله قبل الشهر الرابع من الحمل بسبب الإجهاض لأن ذلك يعنى توقف إفراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين أما بعد بداية الشهر الرابع فتكون المشيمة قد تقدم نموها وحلت محل الجسم الأصفر فى إفراز البروجسترون الذى يحافظ على بطانة الرحم وينبه الغدد الثديية على النمو التدريجي استعداداً لإرضاع المولود .
٢٠- التوتية	كتلة من الخلايا الصغيرة الناتجة من تكرار انقسام الزيجوت التى تهبط فى نهاية الأسبوع الأول من الحمل بدفع أهداب قناة فالوب لها لتصل إلى الرحم وتتغصم بين ثثايا جداره السميك لتستمر بعد ذلك مكونة الجنين .
٢١- غشاء الرهل	غشاء يحيط بالجنين يحتوى على سائل يحمى الجنين من الجفاف ويجعله يتحمل الصدمات وتلتحم حوافه مكونا الحبل السرى الذى يصل الجنين بالمشيمة .
٢٢- الحبل السرى	نسيج غنى بالشعيرات الدموية يبلغ طوله حوالى ٧٠ سم ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين التى تنقل المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين وينقل المواد الإخراجية وثانى أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة ثم الأم .
٢٣- غشاء السلى	غشاء يحيط بغشاء الرهل يعمل على حماية الجنين يخرج منه برونهات أو خملات اصبعية تتغصم داخل بطانة الرحم وتلتامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم برونات أو خملات أصبعية الشكل تمتد من غشاء السلى تتغصم داخل الرحم وتلتامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم .
٢٤- المشيمة	١- تنقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات من دم الأم إلى دم الجنين بالانتشار . ٢- تخلص الجنين من المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الجنين بدم الأم . ٣- تفرز البروجسترون بدءاً من الشهر الرابع للحمل حيث يضمن الجسم الأصفر وتصبح هى مصدر البروجسترون . ٤- تنقل العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين فيصاب بأضرار بالغة وتشوهات وأمراض .
٢٦- عمر الأثنى المناسب للحمل	يتراوح بين ( ١٨ - ٣٥ ) سنة وقد وجد أن : نقص أو زيادة سن الأثنى عن ( ١٨ - ٣٥ ) سنة يؤدي لتعرض الأم والجنين إلى مخاطر عديدة وزيادة نسبة التشوهات الخلقية كما أن الإنجاب من زوج مسن قد يؤدي إلى نفس النتائج .
٢٧- مدة الحمل فى الثدييات	- القار ٢٦ يوم - الأغنام ١٥٠ يوم - الإنسان ٢٧٠ يوم





٢٥٣

إجابات - أحياء - الثانوية العامة والأزهرية

إجابات الباب الأول

٢٨- سن اليأس	مرحلة في عمر أنثى الإنسان تبدأ من ( ٤٥ - ٥٠ ) سنة وفيها يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتتكشف بطانة الرحم ولا تكون أي بويضات وبذلك تكون غير قادرة على الإنجاب.
٢٩- أطفال الانابيب (زراعة أجنة)	تتم بفصل بويضة من المرأة وإخصابها بحيوان منوى من زوجها داخل أنبوبة اختبار ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل إلى مرحلة التوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم اكتمال تكوين الجنين.
٣٠- زراعة الأنوية (التوتية)	إحلال نواة خلية جنينية لكائن حي محل نواة بويضة غير مخصبة لنفس النوع : فيه تستخدم أدوات جراحية غاية في الدقة لإزالة النواة من خلايا جنينية ثم زراعتها في بويضات غير مخصبة : * مثال : تم إزالة أنوية من خلايا أجنة الضفدعة في مراحل مختلفة من النمو ثم زرعت في بويضات غير مخصبة للضفادع سبق نزع أنويتها أو تحطيمها بالإشعاع * النتيجة : نمو الخلايا الجديدة إلى أفراد ينتمون في صفاتهم للأنوية المزروعة. وبذلك تم إثبات أن : النواة التي جاءت من خلية من جنين متقدم لا تختلف في قدرتها على توجيه نمو الجنين عن نواة اللاهقة نفسها .
٣١- بنوك الأمشاج	مناطق يحفظ فيها الأمشاج الحيوانية المنتخبة خاصة للماشية والخيول في حالة تبريد شديد ( حوالي -١٢٠° م ) لمدة تصل إلى عشرين عام تستخدم بعدها في التلقيح الصناعي حتى بعد وفاة أصحابها أو تعرض بعض الأنواع النادرة منها للانقراض وتوجد هذه البنوك في بعض دول أوروبا وأمريكا .
٣٢- الهدف من بنوك الأمشاج	١- حفظ الأمشاج الحيوانية المنتخبة : خاصة الماشية والخيول بهدف الحفاظ عليها والإكثار منها وقت الحاجة . ٢- التحكم في جنس المواليد في حيوانات المزرعة : حيث يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغي (X) من الأخرى ذات الصبغي (Y) بوسائل معملية مثل ( الطرد المركزي - التعريض لجال كهربى محدود ) بهدف تطبيق هذه التقنيات على الماشية أولاً ليتم : ( أ ) إنتاج ذكور فقط : لإنتاج اللحوم . ( ب ) إنتاج إناث فقط : للتكاثر وإنتاج الألبان حسب الحاجة . ملحوظة : يرغب بعض الناس في الاحتفاظ ببعض أمشاجهم في بنوك الأمشاج لضمان استمرار أجيالهم حتى بعد وفاتهم بسنوات طويلة .





### \* خامساً : إجابات أسئلة المقارنات : صفحة ١٧٧ ← ١٧٨ (كتاب الأسئلة)

(١) مقارنة بين : الخلايا البينية وخلايا سرتولى في خصية الإنسان

المقارنة	الخلايا البينية	خلايا سرتولى
المكان	توجد بين الأبيبيات المنوية في الخصية	توجد داخل الأبيبيات المنوية في الخصية
الوظيفة	تفرز هرمون التستوستيرون والأندروستيرون اللازم لإظهار الصفات الثانوية الذكرية	تفرز سائل يغذى الحيوانات المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً.

(٢) مقارنة بين : مراحل تكوين الحيوانات المنوية في ذكر الإنسان

التضاعف	النمو	النضج	الشكل النهائي
تتقسم الخلايا الجرمومية الأمية (٢٢) ميتوزياً عدة مرات وينتج عنه عدد كبير من الخلايا تسمى أمهات المئى (٢٢)	تختزن أمهات المئى (٢٢) قدر من الغذاء وتحول إلى خلايا منوية أولية (٢٢)	تقسم الخلايا المنوية الأولية (٢٢) انقسام ميوزى أول فتعطي خلايا منوية ثانوية (٢) تنقسم انقسام ميوزى ثان فتعطي طلائع منوية (٢) وفى هذه المرحلة تختزل عدد الصبغيات إلى النصف	تتحول الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية (٢٢)

(٣) مقارنة بين : أجزاء الجهاز التناسلى المؤنث فى أنثى الإنسان

المبيضان	قناتى فالوب	الرحم	المهبل
المكان : على جانبي تجويف الحوض وصف المبيض : بيضاوى الشكل فى حجم اللوزة المقشورة يحتوى أثناء الطفولة آلاف من البويضات فى مراحل نمو مختلفة وبعد البلوغ ينضج منها حوالى (٤٠٠) بويضة فقط خلال سنوات الخصوبة والإنجاب التى تستمر حوالى (٣٠) سنة بعد البلوغ بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهرياً . الوظيفة المبيض : ١- يفرز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين. ٢- تكوين البويضات	تفتح كل قناة منهما بواسطة قمع مباشرة أمام المبيض لضمان سقوط البويضات فى قناة فالوب بالإضافة لوجود زوائد إصبعية تعمل على تلتقط البويضة. تبطن قناة فالوب بأهداب تعمل على توجيه البويضات نحو الرحم .	أ- كيس عضلى مرن يوجد بين عظام الحوض مزود بجدار سميك قوى. ب- يبطن بغشاء غدى وينتهي بعنق ويفتح فى المهبل ح - يتم بداخله تكوين الجنين لمدة تسعة أشهر.	أ- قناة عضلية طولها حوالى ٧ سم تبدأ من عنق الرحم وتنتهى بالفحة التناسلية ب- مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطى يربط المهبل ح - به ثنيات تسمح بتمدده خاصة أثناء خروج الجنين.

\* تتغير حالة الجهاز التناسلى للأثى بصفة دورية بعد البلوغ ( عند عمر ١٢ - ١٥ سنة ) تبعاً لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل أو عدم حدوث حمل ونزول النزيف الشهري المعروف بالطمث وعند عمر ( ٤٥ - ٥٠ ) سنة يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم فيما يعرف بسن اليأس.





(٤) مقارنة بين : قناة الاقتران وقناة فالوب (أجب في نفسك)

(٥) مقارنة بين : الخلايا الجرثومية الأمية في الخصية والمبيض

الخلايا الجرثومية الأمية في المبيض	الخلايا الجرثومية الأمية في الخصية
خلايا (٢) تنقسم ميتوزيا عدة مرات فى مرحلة التضاعف (فى مرحلة البلوغ) لتنتج عدد كبير من أمهات المني (٢) .	خلايا (٢) تنقسم ميتوزيا عدة مرات فى مرحلة التضاعف فى الجنين فتنتج عدد كبير من أمهات البيض (٢) .

(٦) مقارنة بين : الجهاز التناسلى الذكرى والأنثوى فى الإنسان من حيث ( الوظيفة - التكوين - المكان )

المقارنة	الجهاز التناسلى الذكرى فى الإنسان	الجهاز التناسلى الأنثوى فى الإنسان
الوظيفة	١ - إنتاج الحيوانات المنوية . ٢ - إنتاج هرمونات الذكورة تسبب ظهور صفات الرجل الثانوية مثل : خشونة الصوت - قوة العضلات - نمو الشعر على الوجه .	١ - إنتاج البويضات . ٢ - إنتاج هرمونات الأنوثة تسبب ظهور الصفات الثانوية للأنثى ٣ - تهيئة مكان آمن لإتمام إخصاب البويضة وإيواء الجنين حتى الولادة .
التكوين	الخصيتان - البربخان - وعاءان ناقلان - غدد ملحقه (الحويصلتان المنويتان - البروستاتا - غدتا كوير) - القضيب وبه قناة مجرى البول	المبيضان - قناتى فالوب - الرحم - المهبل
المكان	بعض الأجزاء بتجويف البطن بالقرب من المثانة والبعض الآخر خارج تجويف البطن مثل الخصيتين خاصة بعد الولادة .	تتجمع الأعضاء فى منطقة الحوض خلف المثانة وتثبت فى مكانها بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء الحمل .

(٧) مقارنة بين : الخصية والمبيض فى الإنسان

المقارنة	الخصيتان فى ذكر الإنسان	المبيضان فى أنثى الإنسان
المكان	يحاطا بكيس الصفن الذى يتكلى خارج تجويف البطن لتخفص درجة حرارة الخصيتان عن حرارة الجسم لتتاسب تكوين الحيوانات المنوية بهما وقد كانت الخصيتان داخل تجويف البطن فى أشهر الحمل الأولى ثم انتقلت منه إلى كيس الصفن خلال أشهر الحمل الأخيرة .	على جانبى تجويف الحوض الوصف : المبيض بيضاوى الشكل فى حجم اللوزة المقشورة يحتوى أثناء الطفولة على آلاف البويضات فى مراحل نمو مختلفة ويعد البلوغ ينفض من البويضات حوالى ٤٠٠ بويضة فقط خلال سنوات الخصوبة والإنجاب (حوالى ٣٠ سنة)
الوظيفة	١ - إنتاج الحيوانات المنوية . ٢ - إفراز هرمون التستوستيرون والإندروسترون الذين يسببا ظهور الصفات الثانوية الذكورية عند البلوغ .	١ - إنتاج البويضات طوال فترة الخصوبة والإنجاب . ٢ - إفراز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين وأمهها : الإستروجين - البروجسترون .





## (٨) مقارنة بين : مراحل تكوين البويضة في أنثى الإنسان

مرحلة التضاعف	مرحلة النمو	مرحلة النضج
تنقسم الخلايا الجراثيمية الأمية (٢٢) انقسام ميوزى فتتكون خلايا أمهات البيض (٢٢) (تحدث هذه المرحلة في الجنين)	تخزن أمهات البيض (٢٢) قدرًا من الغذاء وتكبر في الحجم وتتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢٢) ( تحدث هذه المرحلة في الجنين )	أ- تنقسم الخلية البيضية الأولية انقسام ميوزى أول فينتج خلية بيضية ثانوية وجسم قطبي كل منهما (٢) . تكون الخلية البيضية أكبر من الجسم القطبي في الحجم . ب- تنقسم الخلية البيضية الثانوية انقسام ميوزى ثان فتعطي بويضة وجسم قطبي قد ينقسم انقسام ميوزى ثان فينتج جسمان قطبيان وتكون المحصلة ثلاث أجسام قطبية . يتم الانقسام الميوزى الثانى لحظة دخول الحيوان المنوى داخل البويضة ليتم الإخصاب . وصف البويضة : تحتوى البويضة سيتوبلازم ونواة وتغلف بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض الهيالويورنيك . * تحدث هذه المرحلة بعد البلوغ

## (٩) مقارنة : لتوضيح بين البويضة في النباتات الزهرية والبويضة في الإنسان

المقارنة	البويضة في النبات	البويضة في الإنسان
التعريف	عبارة عن الكيس الجنينى بمحتوياته (الببيضة + الخليتان المساعدتان + نواتا الكيس الجنينى + الخلايا السمية) وما يحيط بهذا الكيس من نيسوسيلة وأغلفة وما يتعلق بها من نقيير وحبل سرى	خلية واحدة (٢) بها كمية قليلة من المح ومحاطة بغلاف يحتوى على حمض الهيالويورنيك
الإخصاب	من خلال النقيير (راجع كيفية حدوث الإخصاب المزدوج)	عن طريق إذابة جزء من حمض الهيالويورنيك بإنزيم الهيالويورونيتر المفرز من الجسم القمى للحيوان المنوى
أوجه التشابه	١- ناتجة من انقسام ميوزى لخلية أمية جراثيمية (٢) . ٢- ساكنة ولا تملك عضو للحركة . ٣- تحمل الصفات الوراثية الكاملة للفرد الأصلى . ٤- بها قدر من الغذاء لتغذية الجنين . ٥- تستقبل المشيج الذكر عند الإخصاب .	

## (٩) مقارنة بين : الجسم القمى والجسم القطبى (أجب بنفسك)





## (١٠) مقارنة بين : مراحل دورة الطمث في أنثى الإنسان

مرحلة الطمث	مرحلة التبويض	مرحلة نضج البويضة
إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون ويؤدى ذلك إلى تدهم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدى إلى خروج الدم فيما يسمى ( بالطمث ) الذى يستغرق من ٣ - ٥ أيام ثم تبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر	أ - تبدأ عندما يفرز القصد الامامى للغدة النخامية الهرمون المصفر LH فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث ويؤدى إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة ويتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف. ب - يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون لزيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الامداد الدموى بها تستمر هذه المرحلة حوالى ١٤ يوم	أ - يفرز القصد الامامى للغدة النخامية هرمون التحوصل FSH الذى يحفز المبيض لانضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة ب - تفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون الاستروجين الذى يعمل على انماء بطانة الرحم ج - يستغرق نمو حويصلة جراف حوالى عشرة أيام .

## (١١) مقارنة بين : تكوين الحيوانات المنوية في الإنسان وتكوين البويضات في مرحلة النضج ( أجب بنفسك )

## (١٢) مقارنة بين : مدة دورة التزاوج في بعض الثدييات

المدة	سنوية	نصف سنوية	شهرية
الكائن	الأسد والنمر	القطط والكلاب	الأرانب والفئران

## (١٣) مقارنة بين : الجسم الأصفر في حالة حدوث وحالة عدم حدوث إخصاب للبويضة

الجسم الأصفر في حالة حدوث إخصاب للبويضة	الجسم الأصفر في حالة عدم حدوث إخصاب للبويضة
* يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون ويؤدى ذلك إلى تدهم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدى إلى خروج الدم ( الطمث ) الذى يستغرق من ( ٣ - ٥ ) يوم ثم تبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر .	* يستمر فى النمو ويفرز هرمون البروجسترون فيتوقف التبويض وتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة * يصل الجسم الأصفر إلى أقصى نموله فى نهاية الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ فى الانكماش فى الشهر الرابع حيث تكون المشيمة قد تقدم نموها فى الرحم وتصبح قادرة على إفراز هرمون البروجسترون بدلاً من الجسم الأصفر .

## (١٤) مقارنة بين : الحمل السرى في الإنسان والحمل السرى في النبات ( أجب بنفسك )

## (١٥) مقارنة بين : الأندوسيرم والمخ ( أجب بنفسك )







(١٦) مقارنة بين : الهرمونات (FSH) ، الاستروجين ، LH ، البروجسترون :

المقارنة	الهرمون المحصول FSH	الاستروجين	الهرمون المنصف (LH)	البروجسترون
مكان الإفراز	الفص الأمامي	حويصلة جراف	الفص الأمامي	الجسم الأصفر
	للغدة النخامية	المشيمة	للغدة النخامية	المشيمة
الوظيفة	يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف التي تحتوي على البويضة	إنماء بطانة الرحم وظهور الخصائص الجنسية في الأنثى .	يسبب انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة منها فيكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف	١- زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي ٢- منع التبويض ٣- نمو الغدد الثديية تدريجياً

(١٧) مقارنة بين : سنوات الخصوبة والإنجاب للمرأة وعمر الأنثى المناسب للحمل وسن اليأس عند المرأة

سنوات الخصوبة والإنجاب للمرأة	عمر الأنثى المناسب للحمل	سن اليأس عند المرأة
تستمر حوالي ٣٠ سنة بعد البلوغ وفي خلالها تنتج المرأة حوالي ٤٠٠ بويضة بمعدل بويضة واحدة من أحد المبايض بالتبادل مع الآخر شهرياً	يتراوح من عمر ١٨ إلى ٣٥ سنة وإذا قل أو زاد عن ذلك تعرض كل من الأم والجنين لمضاعف خطيرة وتزداد احتمالات التشوه الخلقي بين أبنائها	يبدأ عند عمر ٤٥ إلى ٥٠ سنة حيث يتوقف نشاط المبايض فتقل الهرمونات وتتكمش بطانة الرحم

(١٨) مقارنة بين : غشاء الرحم وغشاء السلى

غشاء الرحم	غشاء السلى
غشاء داخلي يحيط بالجنين يحتوي على سائل يحمي الجنين من الجفاف ويجعله يتحمل الصدمات وتلتحم حوافه مكوناً الحبل السري الذي يصل الجنين بالمشيمة	غشاء خارجي يحيط بغشاء الرحم ووظيفته حماية الجنين ويكون المشيمة

(١٩) مقارنة بين : مراحل التكوين الجنيني في الإنسان

المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
تشمل الشهور الثلاثة الأولى من الحمل : ١- يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب ( في الشهر الأول ) ٢- تتميز العظام والبدن ، ٣- يتميز الذكر عن الأنثى ( تكون الخصيتين في الأسبوع السادس ويتكون المبايض في الأسبوع الثاني عشر ) ٤- يكون للجنين القدرة على الاستجابة.	تشمل الشهور الثلاثة الأولى من الحمل : ١- يكتمل نمو القلب ويسمع دقاته ويتكون الجهاز العظمي ٢- تكتمل أعضاء الحس ويـزداد نمو الجنين في الحجم	تشمل الشهور الثلاثة الأخيرة من الحمل : ١- يكتمل نمو المخ ويتباطأ نمو الجنين في الحجم ويستكمل نمو باقى الاجهزة الداخلية . ٢- في الشهر التاسع : أ- يبدأ تفكك المشيمة ويقل البروجسترون ب- يقل تماسك الجنين بالرحم استعداداً للولادة ج- ثم يبدأ الغشاء بإفراز عضلات الرحم بشكل متتابع مما يدفع الجنين إلى الخارج ويبدأ بصرخة يعمل على أثرها جهازه التنفسي . د- تنفصل المشيمة من جدار الرحم وتطرد للخارج . هـ- يتم قطع الحبل السري من جهة المولود و- يتحول غذاءه إلى لبن الأم.





## (٢٠) مقارنة بين : الحبل السرى والمشيمة

المشيمة	الحبل السرى
بروزات أو خملات أصبعية الشكل تمتد من غشاء السلى تنغمس داخل الرحم وتتلاصق فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم (ما أهميتها ؟)	ينتج من التحام حواف غشاء الزهبل الداخلية وهو عبارة عن : * نسيج غنى بالشعيرات الدموية التى تنقل المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين . * تنقل المواد الأخرى وثنائى أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة . * يبلغ طوله حوالى ٧٠ سم ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين

## (٢١) مقارنة بين : أنواع التوائم

توائم متماثلة (أحادية اللاقحة)	توائم متماثلة (غير متماثلة) (ثنائية اللاقحة)
تنتج من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوى واحد وأثناء تفليجها تنقسم إلى جزئين كل جزء منها يكون جنيناً تجمعهما مشيمة واحدة ويكونا متطابقين تماماً فى جميع الصفات الوراثية . قد يولد هذا النوع متصق فى مكان ما بالجسم فيعرف بالتوهم السيلى ويتم الفصل بينهما جراحياً فى بعض الحالات .	تحدث نتيجة تحرر بويضتين من مبيض واحد أو كليهما وإخصاب كل منهما بحيوان منوى على حدة فيتكون جنينين مختلفين وراثياً لكل منهما كيس جنينى ومشيمة مستقلة وهما لا يزيدان عن كونهما شقيقين لهما نفس العمر .

## (٢٢) مقارنة بين : وسائل منع الحمل

الوقاية التكررى	التقييم الجراحى	اللولب	الأقراص
يمنع دخول الحيوانات المنوية إلى المهبل .	تقييم المرأة يربط قناتى فالبوب فى المرأة أو قطعها فلا يحدث إخصاب للبيوضات التى ينتجها المبيض	يستقر فى الرحم فيمنع استقرار البويضة المخصبة فى بطانته	تحتوى على هرمونات صناعية تشبه الإستروجين والبروجسترون تبدأ المرأة فى استخدامها بعد انتهاء الطمث وتتناولها لمدة ثلاثة أسابيع وهذه الأقراص تمنع عملية التبويض .

## (٢٣) مقارنة بين : زراعة الأنسجة وزراعة الأئوبة

زراعة الأئوبة	زراعة الأنسجة
تكاثر لا جنسى فى الحيوان فيه تزرع نواة خلية جنينية غير متخصصة فى بويضة غير مخصبة بعد إزالة نواتها ثم تهاى الفرصة للخلية الجديدة للانقسام كما حدث فى الضفادع .	تكاثر لا جنسى فى النبات فيه تنمى بعض الخلايا فى وسط غذائى خاص لينتج نبات جديد كامل من كل خلية مثل : خلايا الجزر عند تنميتها فى لبن جوز الهند .

## (٢٤) مقارنة بين : الإندوسبرم والملح (أجب بنفسك)

**سادساً : إجابات أسئلة الملاءمة الوظيفية** **صفحة ١٧٨ (كتاب الأسئلة)****(١)** الملاءمة الوظيفية لتخصية في الإنسان :

- ١- تحاط بكيس الصفن الذي يتدلى خارج تجويف البطن لخفض درجة حرارة الخصية عن درجة حرارة الجسم لتتناسب تكوين الحيوانات المنوية .
- ٢- الخلايا البينية لإنتاج هرمونات الذكورة (التستوستيرون) لإظهار علامات الذكورة الثانوية .
- ٣- الأنابيب المنوية تحتوى على :
  - أ- خلايا سرتولى تفرز سائل تغذى الحيوانات المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً .
  - ب- يبطن كل أنبوبة منوية خلايا جرثومية أمية (٢٠) تنقسم لتكوين الحيوانات المنوية .

**(٢)** الملاءمة الوظيفية للحيوان المنوى في الإنسان

- ١- الرأس: أ- بها نواة بها ٢٣ كروموسوم لنقل صفات الأب الوراثية إلى البويضة .  
ب- فى مقدمة الرأس جسم قمى (أكروسوم) يفرز إنزيم هياالويرونيز ليذيب جزء من غلاف البويضة (التماسك بحض الهياالويرونيك) مما يسهل عملية الاختراق
- ٢- العنق: به سنترولان لهما دور فى انقسام البويضة المخصبة .
- ٣- القطعة الوسطى: تحوى الميتوكوندريا لتكسب الحيوان المنوى الطاقة اللازمة للحركة .
- ٤- الذيل: يتكون من محور ينتهى بقطعة ذيلية للمساعدة فى حركة الحيوان المنوى .
- ٥- العدد بالملايين : (من ٣٠٠ مليون إلى ٥٠٠ مليون) كل مرة تزاوج
- أ- لأن العديد منها يهلك أثناء رحلتها للمشيج المؤنث .
- ب- لا تشرتها فى إفراز إنزيم الهياالويرونيز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة .
- ٦- شكل الجسم: (مستلق - صغير الحجم - يفقد معظم السيترولازم - له ذيل) ليتمكن من أداء وظيفته

**(٣)** الملاءمة الوظيفية للبويضة الناضجة للإنسان

- ١- بها نواة بها ٢٣ كروموسوم تحمل الصفات الوراثية من الأم .
- ٢- بها قدر كبير من السيترولازم اللازم لتكوين الجنين .
- ٣- محاطة بمجموعة كبيرة من الخلايا التماسكة بحض الهياالويرونيك مكونة غلاف البويضة للحماية





- ٤- شحيحة **المخ** لأن الأثنى تحمل الجنين فى الرحم حتى الولادة ويتغذى عن طريق المشيمة
- ٥- **قليلة العدد** لتنتج الأثنى عدد محدود من الصغار تحتاج لرعاية الأيوين لفترة طويلة .
- ٦- **ليس لها عضو حركة** لأنها ساكنة عادة حتى يتم الإخصاب .
- ٧- **يتوقف إنتاج البويضات بعد فترة سنوات الخصوبة والإنجاب** حتى لا تحمل المرأة وهى فى سن كبير وتكون ضعيفة القوى .
- ٨- **تفرز حول نفسها غشاء** بعد الإخصاب مباشرة لمنع دخول أى حيوان منوى آخر .

#### (٤) الملازمة الوظيفية للمبيض فى أنثى الإنسان

- ١- **يوجد داخل الجسم على جانبي الحوض** لزيادة الحماية ولأن تكوين البويضات يحتاج إلى نفس درجة حرارة الجسم عكس تكوين الحيوانات المنوية .
- ٢- **يحتوى أثناء الطفولة آلاف البويضات فى مراحل نمو مختلفة** ينمو منها بعد البلوغ حوالى ٤٠٠ بويضة فقط خلال سنوات الخصوبة والإنجاب ( **حوالى ٣٠ سنة بعد البلوغ** ) بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهرياً .
- ٣- **يفرز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم الطمث وهرمونات لها علاقة بتكوين الجنين** .
- ٤- **يوجد مبيضان مع العلم بأن الأثنى تستطيع أن تنجب من خلال مبيض واحد سليم** .

#### (٥) الملازمة الوظيفية لقناة فالوب فى الإنسان

- ١- **تفتح بواسطة قمع مباشرة أمام المبيض لضمان سقوط البويضات فى قناة فالوب** .
- ٢- **بها زوائد إصبعية تلتقط البويضة** .
- ٣- **مبطنة بأهداب لتوجيه البويضة نحو الرحم** .

#### (٦) الملازمة الوظيفية للرحم فى الإنسان

- ١- **كيس عضلى مرن قابل للتمدد أثناء الحمل ونمو الجنين** .
- ٢- **يوجد داخل تجويف البطن بين عظام الحوض ومزود بجدار سميك للحماية** .
- ٣- **يبطن بغشاء غدى ليفرز بعض الهرمونات** .
- ٤- **ينتهى بعنق يتمدد ويتسع أثناء خروج الجنين** .



(٧) الملازمة الوظيفية للمهمل في الإنسان

- ١- قناة عضلية قابلة للتمدد ( ثنيات تسمح بتمدده أثناء خروج الجنين )
- ٢- مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي للترطيب.

(٨) الملازمة الوظيفية للمشيمة

- ١- تتصل بالشعيرات الدموية الموجودة في جدار الرحم لتقرز الهرمونات في الدم مباشرة .
- ٢- بها تعرجات كثيرة لزيادة مساحة السطح المستخدم في الانتشار .
- ٣- تتداخل بقوة مع جدار الرحم لتزيد الاتصال بين الجنين والأم .
- ٤- تعمل المشيمة عمل الرئة ( للغازات التنفسية ) وعمل الكلية ( تطرد المواد الضارة )
- كقلب ( تمتد الجنين بما يحتاج من غذاء )

\* سابعاً : إجابات أسئلة التجارب العملية \* صفحة ١٧٨ (كتاب الأسئلة)

\* زراعة الأنوية ( التنوية ) تستخدم أدوات جراحية غاية في الدقة :

\* تجربة :

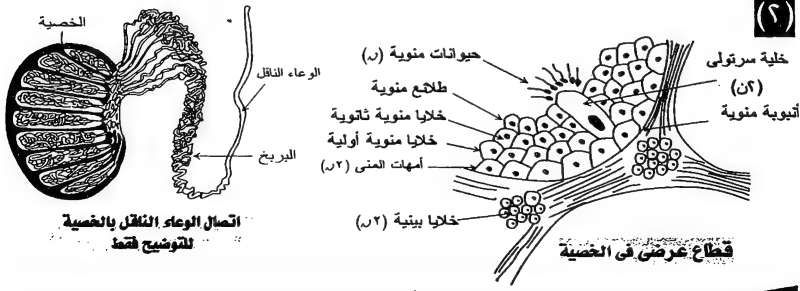
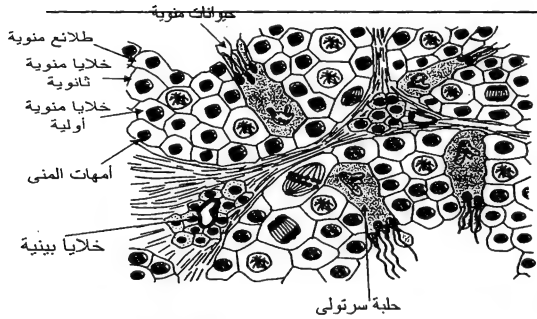
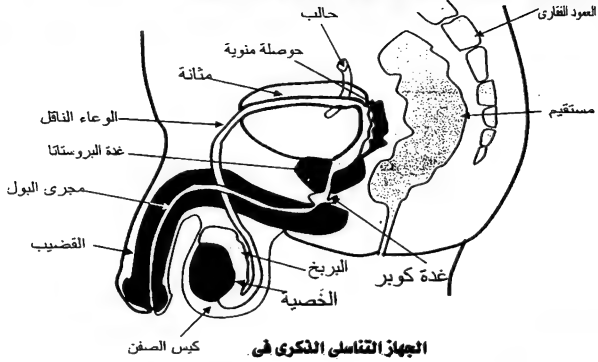
- ١- تم إزالة أنوية من خلايا أجنة الضفدعة في مراحل مختلفة من النمو .
- ٢- زرعت هذه الأنوية في بويضات غير مخصبة للضفادع سبق نزع أنويتها أو تحطيمها بالإشعاع
- \* النتيجة : نمو الخلايا الجديدة إلى أفراد ينتمون في صفاتهم للأنوية المزروعة .
- \* الاستنتاج : تم إثبات أن :
- النواة التي جاءت من خلية من جنين متتم لا تختلف في قدرتها على توجيه نمو الجنين عن نواة اللاقحة نفسها .

\* ثامناً : إجابات أهم علماء فصل التكاثر في الكائنات الحية \* صفحة ١٧٩ (كتاب الأسئلة)

أهم أعماله	العالم
اكتشف غدتان تحيطان بعنق المثانة بعد غدة البروستاتا بالجهاز التناسلي الذكر للإنسان .	كوبر
اكتشف خلايا سرتولي الموجودة داخل الخصية .	سرتولي
اكتشف قناة فالوب في الجهاز التناسلي الأنثوي بالإنسان .	فالوب
اكتشف حويصلة جراف التي تنمو بداخلها البويضة وتقرز هرمون الاستروجين	جراف



**تاسعاً : اجابات أسئلة وضع بالرسم والبيانات فقط \* صفحة ١٧٩ (كتاب الأسئلة)**

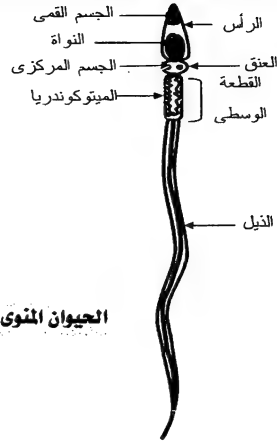




٢٠٥

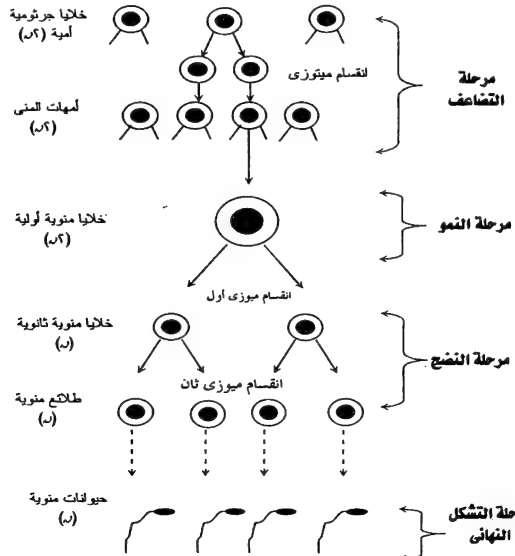
اجابات احياء - الثانوية العامة والأزهرية

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية



(٣)

الحيوان المنوي



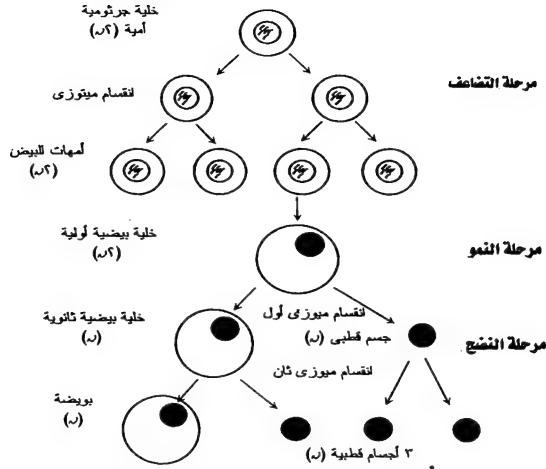
(٤)

مراحل تكوين الحيوانات المنوية في الإنسان

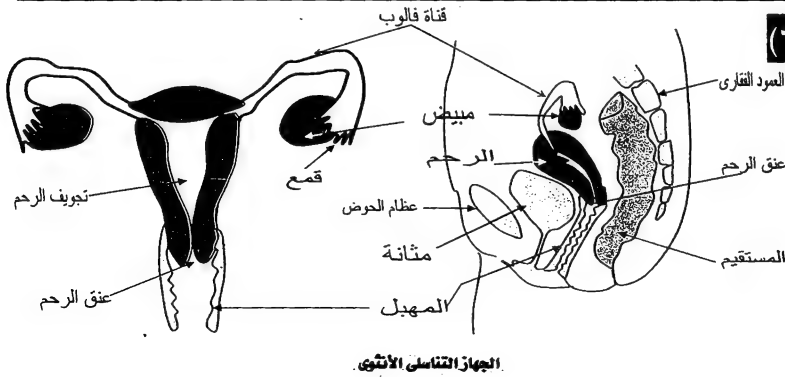
٢٠٥

التكاثر في الكائنات الحية

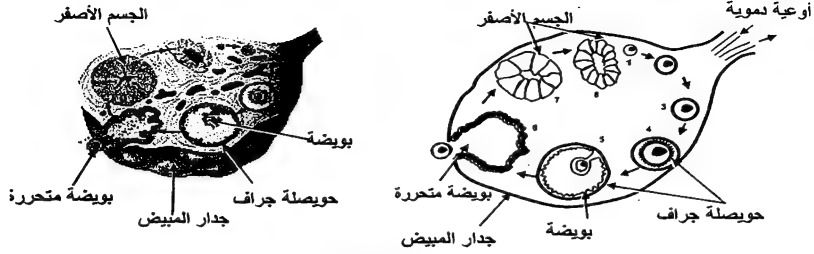




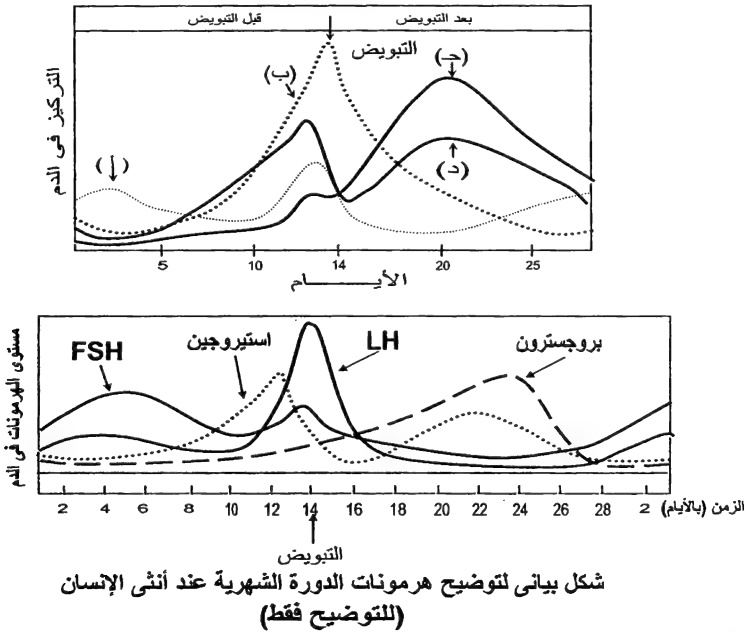
### مراحل تكوين البويضات في الإنسان



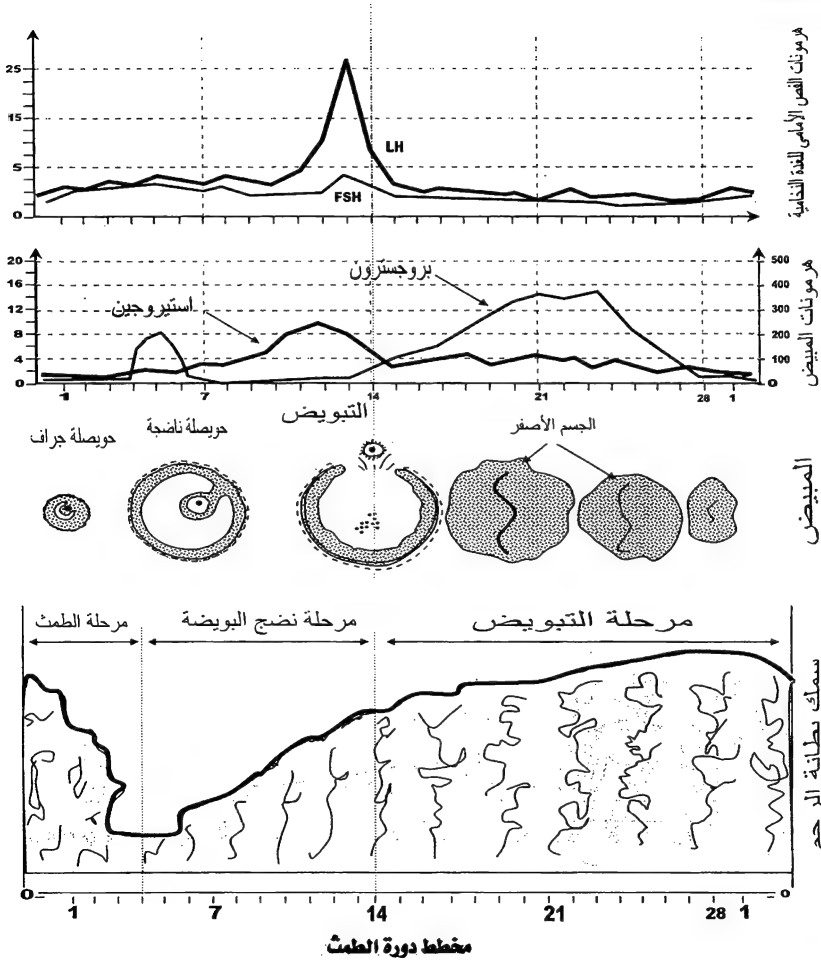




### قطاع عرضي في المبيض

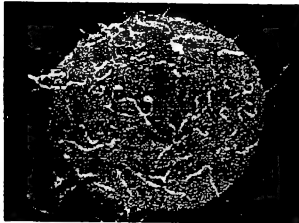


(٨)

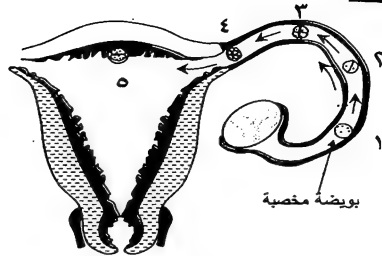




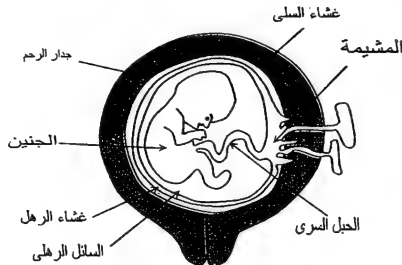
(٩)



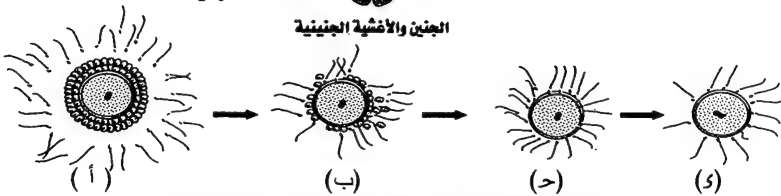
إخصاب البويضة



(١٠)



الجنين والأغشية الجنينية



\* خطوات عملية الإخصاب في الإنسان (للتوضيح فقط) \*



(٣)



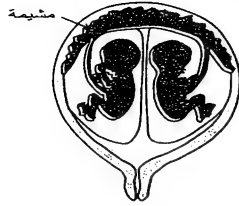
(٢)



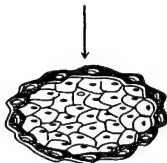
(١)

مراحل تكوين الجنين

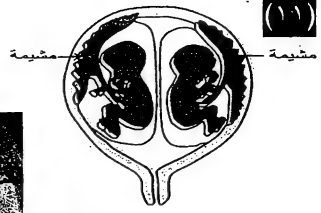




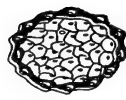
التمائم المتماثل



توعم غير متمائل



التمائم المتماثل



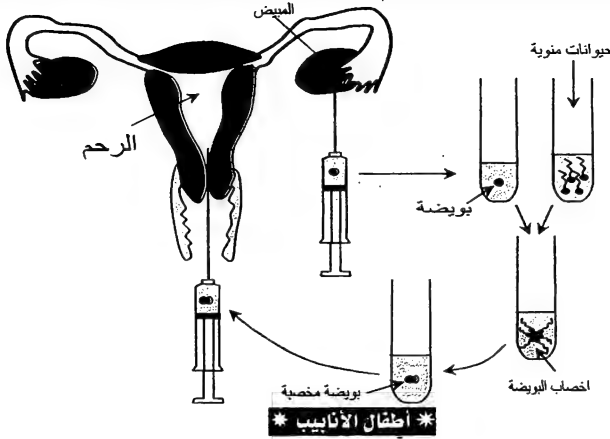
توعم متمائل



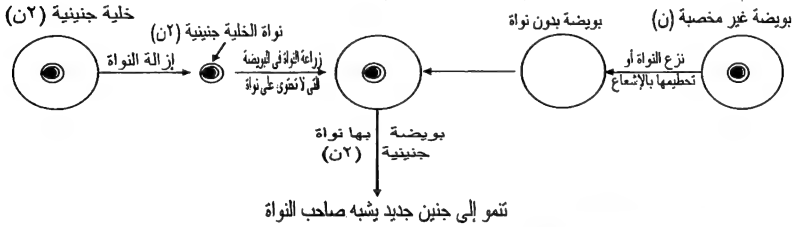
(١٢)

إجابات أحياء - الثانوية العامة والأزهرية

التركيب والنشأة في الكائنات الحية



### \* رسم يوضح زراعة الأنوية ( للتوضيح فقط )



### \* إجابات أسئلة اسبوع عشر : صفحة ٢٠٠ ← ٢٠١ (كتاب الأسئلة)

١- أكمل الجدول التالي بوضع (ن) أو (٢) أو (٣) :

م	الخلية أو التركيب أو خلايا النسيج أو خلايا الكائن الحي	المحتوى
١	خلية من خلايا كيس الصفن في ذكر الإنسان	٢ ن
٢	خلية من خلايا غدة البروستاتا أو غدة كوبر	٢ ن
٣	خلية من خلايا القضيب (العضو الذكري)	٢ ن
٤	خلية من الخلايا الجرثومية الأمية في الإنسان	٢ ن
٥	خلية من أمهات المنى (في خصية الإنسان)	٢ ن





٦	خلية منوية أولية (في خصية الإنسان)	٢
٧	خلية منوية ثانوية (في خصية الإنسان)	ن
٨	خلية من الطلائع المنوية (في خصية الإنسان)	ن
٩	حيوان منوى لذكر الإنسان	ن
١٠	خلية من جدار الرحم في أنثى الإنسان	٢
١١	خلية من قناة المهبلي في أنثى الإنسان	٢
١٢	خلية جرثومية أمية في مبيض أنثى الإنسان	٢
١٣	خلية من أمهات البيض في مبيض أنثى الإنسان	٢
١٤	خلية بيضة أولية في مبيض أنثى الإنسان	٢
١٥	خلية بيضة ثانوية في مبيض أنثى الإنسان	ن
١٦	بويضة أنثى الإنسان الناضجة والقابلة للإخصاب	ن
١٧	الجسم القطبي في مبيض أنثى الإنسان	ن
١٨	خلية من خلايا حويصلة جراف	٢
١٩	خلية من خلايا الجسم الأصفر	٢
٢٠	البويضة المخصبة (الزيجوت) أى خلية من خلايا الجنين أو التوتية	٢
٢١	خلية من المشيمة في الإنسان	٢
٢٢	خلية من خلايا الحبل السرى في الإنسان	٢
٢٣	خلية من خلايا غشاء الرهل أو غشاء السلى	٢
٢٤	خلية من خلايا جسم طفل الأناثيب	٢

-٢

الذكر		الأنثى	
المرحلة	عدد الكروموسومات	المرحلة	عدد الكروموسومات
١- أمهات المني	٢ = ٤٦ كروموسوم	أمهات البيض	٢ = ٤٦ كروموسوم
٢- خلية سنوية أولية	٢ = ٤٦ كروموسوم	خلية بيضية أولية	٢ = ٤٦ كروموسوم
٣- خلية منوية ثانوية	٢٣ = ٢٣ كروموسوم	خلية بيضية ثانوية	٢٣ = ٢٣ كروموسوم
٤- طلائع منوية	٢٣ = ٢٣ كروموسوم	البويضة	٢٣ = ٢٣ كروموسوم
٥- حيوانات منوية	٢٣ = ٢٣ كروموسوم	جسيم قطبي	٢٣ = ٢٣ كروموسوم

-٣

المثال - المقارنة	١- التلقيح		٢- الإخصاب		٢- تكوين الجنين	
	داخلي	خارجي	داخلي	خارجي	داخلي	خارجي
١- الأسماك العظمية	✓	×	✓	×	✓	×
٢- الضفادع	✓	×	✓	×	✓	×
٣- الطيور	×	✓	×	✓	×	✓
٤- الإنسان	×	✓	×	✓	×	✓
٥- أمشاق الأنابيب	×	✓	✓	×	×	✓

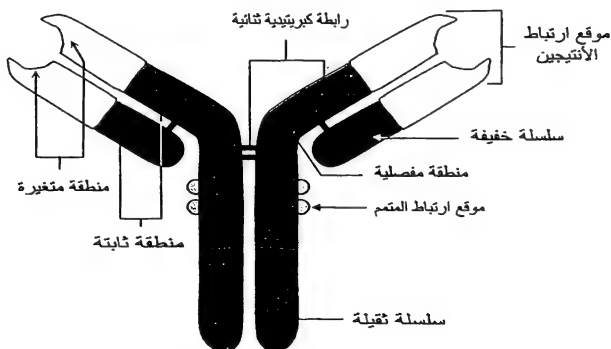


## الباب الأول : التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية

### اجابات : الفصل الرابع

## المناعة

### فى الكائنات الحية



## \* الجزء الأول \*

## \* إجابات أسئلة المناحة في النبات \*

\* أولاً إجابات : علل لما يأتي : صفحة ٢٠٣ -&gt; ٢٠٤ (كتاب الأسئلة)

١- لأن الحرارة العالية والبرودة الزائدة وكذلك نقص أو زيادة الماء ونقص العناصر الغذائية والتربة غير الملائمة جميعها من الظروف غير الملائمة التي تسبب أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب أما المواد السامة فقد تكون قاتلة للنبات .

٢- لأن حياة أى كائن حتى تتعرض للتهديد المستمر سواء من :

أ- مصادر حيوية : مثل مسببات الأمراض كبعض الحشرات والأوليات الحيوانية والفطريات والبكتريا والفيروسات .

ب- مصادر غير حيوية : مثل الحوادث والكوارث الطبيعية واختلال عناصر البيئة المحيطة لهذا فإن الكائنات الحية فى صراع دائم مع ما يهدد حياتها من أخطار .

٣- لأن الكائنات الحية فى صراع دائم مع ما يهدد حياتها من أخطار حيث تتعرض حياة أى كائن حتى لتهديد مستمر قد يكون من :

أ- مصادر حيوية : مثل مسببات الأمراض كبعض الحشرات والأوليات الحيوانية والفطريات والبكتريا والفيروسات .

ب- مصادر غير حيوية : مثل الحوادث والكوارث الطبيعية واختلال عناصر البيئة المحيطة .

٤- لإنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات .

٥- لمواجهة أساليب العدو المختلفة من أجل البقاء ومن هذه الآليات :

أ- تغيير اللون بغرض التمويه . ب- إفراز السموم لقتل الكائن الآخر . ج- الجرى للهروب .

٦- لأنها تمنع المسببات المرضية من الدخول إلى النبات وانتشاره بداخله وهى بمثابة حواجز طبيعية .

٧- لأنها من الوسائل المناعية التركيبية الموجودة أصلاً ( سلفاً ) فى النبات حيث :

أ- قد تغطى بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوفر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتريا .

ب- قد يكسو الأدمة الشعيرات أو الأشواك مما يمنع تجمع الماء أو أكلها من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .

٨- لأنها يعمل على إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات .

٩- لأن الأدمة الخارجية لسطح النبات تمثل حائط الصد الأول فى المقاومة وتغطى بطبقة شمعية حتى لا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوفر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتريا .

١٠- لأن الأدمة الخارجية لسطح النبات تمثل حائط الصد الأول فى المقاومة فتغطى بالشعيرات أو الأشواك لتمكن تجمع الماء عليها أو أكلها من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .





- ١١- لجعل الجدار الخلوى صلباً ( دعامة تركيبية ) فيصعب على الكائنات الممرضة اختراقه (مناعة) .
- ١٢- (متروك للطالب)
- ١٣- ليكون وسيلة مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة فيتكون الفلين ليعزل المناطق التى تعرضت للقطع أو للتمزق نتيجة نمو النبات فى السمك أو بسبب جمع الشمار أو سقوط الأوراق فى الخريف أو تعدى الإنسان والحيوان وبالتالي يمنع تكوين الفلين دخول الكائن الممرض للنبات .
- ١٤- ( متروك للطالب ) .
- ١٥- ليكون وسيلة مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات وهى نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة لتصبغات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر وتتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائى فى النبات للقطع أو الغزو ومن الكائنات الممرضة حتى تعيق تحرك هذه الكائنات إلى الأجزاء الأخرى فى النبات .
- ١٦- ( متروك للطالب ) .
- ١٧- ( متروك للطالب ) .
- ١٨- ( متروك للطالب ) .
- ١٩- ليكون وسيلة مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات حتى تمنع دخول الميكروبات داخل النبات .
- ٢٠- يمثل ذلك تركيب مناعية خلوية تودى إلى تثبيط اختراق الكائن تلك الخلايا .
- ٢١- أ- الدور الأول : يعتبر وسيلة مناعية تركيبية موجودة أصلاً فى النبات حيث : يمثل الجدار الخلوى الواقى الخارجى للخلايا وخاصة طبقة البشرة الخارجية والذي يتركب أساساً من السيليلوز وبعد تغلظة يدخل فى تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه .
- ب- الدور الثانى : يعتبر وسيلة مناعية تركيبية تتكون كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة حيث: يعتبر الجدار الخلوى من ضمن التراكيب المناعية الخلوية التى تحدث بعض التغيرات الشكلية نتيجة للغزو كما يلي :
- \* تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا كل من البشرة وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر للكائن الممرض مما يودى إلى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا .
- ٢٢- يمثل ذلك تراكيب مناعية خلوية تودى إلى منع انتقال خيوط الغزل الفطرى من خلية إلى أخرى
- ٢٣- ليمنع النبات انتشار الكائن الممرض منها إلى أنسجته السليمة وبالتالي يتخلص النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب (الحساسية المفرطة).
- ٢٤- ( متروك للطالب ) .
- ٢٥- لقتل الكائنات الممرضة مثل البكتريا أو تثبيط نموها (مناعة بيوكيميائية) .
- ٢٦- لأنها مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة مثل البكتريا أو تثبيط نموها وقد لا توجد الفينولات والجلوكوزيدات فى النباتات السليمة ولكنها تتكون فقط عند مهاجمة النبات بواسطة الكائن الممرض .





- ٢٧- لتعمل كمواد واقية للنبات حيث تعتبر مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة مثل الكانافينين والسيفا لوسبورين (علماً بأنها أحماض أمينية لا تدخل في بناء البروتين).
- ٢٨- تنتج هذه البروتينات بسبب إصابة النبات بكائنات دقيقة وتتفاعل هذه البروتينات مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات غير سامة للنبات أو تفرز إنزيمات نزع السمية التي تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها .
- ٢٩- ( متروك للطالب ) .
- ٣٠- لتحمي نفسها من أى إصابة جديدة وهى من آليات المناعة البيوكيميائية .

### \* ثانياً: اجابات تنبأ بما يحدث عند : صفحة ٢٠٤ (كتاب الأسئلة)

- ١- يصاب النبات بأضرار بالغة قد تؤدي بحياته أو ينشأ عنها أمراض خطيرة .
- ٢- ينشأ عنها أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب .
- ٣- ينشأ عنها أضرار بالغة قد تكون قاتلة للنبات .
- ٤- يمكن الإنسان من إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات .
- ٥- تتوفر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا مسببة الضرر بالنبات .
- ٦- قد يتجمع الماء على سطح النبات فتتمو الفطريات وتكاثر البكتيريا أو تؤكل هذه النباتات من بعض حيوانات الرعى فتزداد فرص الإصابة بالأمراض .
- ٧- يفقد الدعمامة التركيبية ويصبح ليناً يسهل على الكائنات الممرضة اختراقه (يفقد جزء من المناعة) .
- ٨- يتكون الفلين أو تفرز الصمغ ليعزل المناطق التي تعرضت للقطع أو للتمزق وهذا يمنع دخول الكائن الممرض للنبات .
- ٩- تتكون التيلوزات وهى نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة لقصبية الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر لتعيق تحرك الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النبات .
- ١٠- يحمى النبات نفسه من هذه البكتيريا من خلال طريقتين هما :
  - أ- المناعة التركيبية ( اشرح باختصار )
  - ب- المناعة البيوكيميائية ( اشرح باختصار )
- ١١- تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا كل من البشرة وتحت البشرة ليثبت من اختراق الكائن لتلك الخلايا .
- ١٢- تحاط خيوط الغزل الفطرى المهاجمة للنبات بغلاف عازل يمنع انتقاله من خلية إلى أخرى .
- ١٣- تقتل الكائنات الممرضة مثل البكتيريا أو تثبط نموها .
- ١٤- تتفاعل هذه الإنزيمات مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها .



## \* ثالثاً اكتب نبذة مختصر عن : \* صفحة ٢٠٤ (كتاب الأسئلة)

المفهوم العلمى	التعريف
١- المصادر التى تهدد حياة الكائن الحى	تتعرض حياة أى كائن حى لتهديد مستمر سواء من : ١- مصادر حيوية ( مسببات الأمراض ) كبعوض الحشرات والأوليات الحيوانية والفطريات والبكتريا والفيروسات . ٢- مصادر غير حيوية : مثل الحوادث والكوارث الطبيعية واختلال عناصر البيئة المحيطة .
٢- آليات دفاع الكائن الحى عن نفسه	* كل نوع من الكائنات الحية يطور من آليات الدفاع عن نفسه من أجل البقاء ومن هذه الآليات : ١- تغيير اللون بغرض التمويه . ٢- إفراز السموم لقتل الكائن الآخر . ٣- الجرى للهروب . * الكائنات الحية فى صراع دائم مع ما يهدد حياتها من أخطار . * وهب الله الكائنات طرق دفاعية متقنة يتم تغييرها لمواجهة أساليب العدو المختلفة
٣- الأنظمة التى يعمل من خلالها الجهاز المناعى	١- المناعة الفطرية أو الموروثة . ٢- المناعة المكتسبة أو التكيفية . وهذان النظامان المناعيان يعملان بتعاون وتنسيق مع بعض إذ أن المناعة الفطرية أساسية لأداء المناعة المكتسبة عملها بنجاح والعكس صحيح . هذا الترابط يسمح للجسم بالتعامل مع الكائنات الممرضة .
٤- المناعة	مقدرة الجسم من خلال الجهاز المناعى على مقاومة مسببات المرض من خلال : ١- منع دخول مسببات المرض إلى جسم الكائن الحى . ٢- مهاجمة مسببات المرض والأجسام الغريبة والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحى .
٥- مسببات المرض والموت عند النبات	١- الأعداء الخطرة : حيوانات الرعى - الحشرات - الفطريات - البكتريا - الفيروسات ..... إلخ ٢- الظروف غير الملائمة : الحرارة العالية - البرودة الزائدة - نقص أو زيادة الماء - نقص العناصر الغذائية - التربة غير الملائمة ..... إلخ ٣- المواد السامة : الدخان - الأبخرة السامة - المبيدات الحشرية - الصرف الصحى غير المعامل المواد التى تتدفق من المصانع وغيرها إلى الأنهار ومياه الرى . * خطورة العامل الأول : يسبب أضرار بالغة تؤدى بحياة النبات أو ينشأ عنها أضراراً خطيرة . * خطورة العامل الثانى والثالث : ينشأ عنها أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب . وإن كانت بعض عناصر السبب الثالث قد تكون قلة للنبات .



<p>نظراً لأهمية النبات للإنسان فإن الإنسان يستعمل طرقاً ويستحدث وسائل تعمل على حماية ووقاية النباتات من الأمراض مثل :</p> <p>١- استعمال مبيدات الأعشاب الضارة .</p> <p>٢- مقاومة الحشرات بطرق مختلفة .</p> <p>٣- حث النباتات على مقاومة الأمراض النباتية ( المناعة المكتسبة )</p> <p>٤- إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات من خلال التربية النباتية</p> <p>٥- استخدام الهندسة الوراثية .</p> <p>يمكن أن تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة من خلية إلى أخرى وبطريقة منتظمة من خلال جهاز النقل في النبات الذى يقابل الأوعية الدموية فى الحيوانات .</p>	<p>٦- دور الإنسان فى حماية النبات من الكائنات المرضية</p>
<p>تحمي النباتات نفسها من الكائنات المسببة للمرض من :</p> <p>١- المناعة التركيبية .</p> <p>٢- المناعة البيوكيميائية .</p>	<p>٧- طرق المناعة فى النبات</p>
<p>تركييب طبيعية يمتلكها النبات تمثل خط الدفاع الأول لمنع دخول المسببات المرضية إليه وانتشاره بدخله وتشمل :</p> <p>١- وسائل مناعية تركيبية موجودة أصلاً ( سلفاً ) فى النبات .</p> <p>٢- وسائل مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة .</p>	<p>٨- المناعة التركيبية فى النبات</p>
<p>١- الأدمة الخارجية لسطح النبات تمثل حائط الصد الأول فى المقاومة وقد :</p> <p>أ- تغطى الأدمة بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا .</p> <p>ب- يكسو الأدمة الشعيرات والأشواك مما يحول دون تجمع الماء أو أكلها من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .</p> <p>٢- الجدار الخلوى يمثل الواقى الخارجى للخلايا وخاصة طبقة البشرة الخارجية يتركب أساساً من السليلوز ويعد تغلظه يدخل فى تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه</p>	<p>٩- الوسائل المناعية التركيبية الموجودة سلفاً فى النبات</p>
<p>١- الفللين : يتكون لعزل المناطق التى تعرضت للقطع أو للتمزق نتيجة :</p> <p>أ- نمو النبات فى السُّك .</p> <p>ب- جمع الشار .</p> <p>ح- سقوط الأوراق فى الخريف</p> <p>و- تعدى الإنسان والحيوان</p> <p>وهذا يمنع دخول الكائن الممرض للنبات .</p> <p>٢- التيلوزات : نوات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصبية الخشب وتمتد داخلها من خلال المنقر .</p> <p>تتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائى للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة .</p> <p>أهمية التيلوزات : تعيق تحرك الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النبات</p>	<p>١٠- الوسائل المناعية التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة</p>



<p>٣- <b>الصمغ</b> : تفرز النباتات المصابة بجروح أو قلع الصمغ حول مواضع الإصابة تمنع دخول الميكروبات داخل النبات .</p> <p>٤- <b>تراكيب مناعية خلوية</b> : تحدث بعض التغيرات الشكلية نتيجة للغزو ومن مثل :        * انتفاخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر للكائن الممرض لتثبيط اختراقه لتلك الخلايا .</p> <p>* لحاطة خيوط الغزل الفطري المهاجمة للنبات بغلاف يمنع انتقاله من خلية إلى أخرى .</p> <p>٥- <b>التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)</b> :        * يقتل النبات بعض أنسجته لمنع انتشار الكائن الممرض إلى أنسجته السليمة وبالتالي : يتخلص النبات من الكائن الممرض يموت النسيج المصاب .</p>	
<p>استجابات النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات الممرضة وتعتبر خط الدفاع الثاني وتتضمن الآليات المناعية الآتية :</p> <p>١- <b>المستقبلات التي تدرك وجود الميكروبات وتنشط دفاعات النبات</b> :        المركبات توجد في النباتات السليمة والمصابة على حد سواء إلا أن تركيزها يزيد في النباتات عقب الإصابة .</p> <p><b>الوظيفة</b> : تحفيز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النبات .</p> <p>٢- <b>مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة</b> : تفرز بعض النباتات مركبات كيميائية تقاوم بها الكائنات الممرضة وهذه المركبات إما أن تكون موجودة أصلاً في النبات قبل حدوث الإصابة أو تؤدي إلى تكوينها مثل :        * <b>الفينولات والجلوكوزيدات</b> : مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة مثل البكتيريا أو تثبط نموها وبعضها لا توجد أصلاً في النباتات السليمة ولكن تتكون فقط عند مهاجمة النبات بواسطة الكائن الممرض .</p> <p>* <b>إنتاج أحماض أمينية غير البروتينية</b> : الأحماض لا تدخل في بناء البروتينات في النبات ولكنها تعمل كمواد واقية للنبات وتشمل مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة <b>الكثافتين والسيغالوسبورين</b></p> <p>٣- <b>بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة</b> :        أ- تنتج بعض النباتات بروتينات لم تكن موجودة أصلاً بالنبات ولكن يستحث إنتاجها نتيجة الإصابة وتتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات غير سامة للنبات .</p> <p>ب- وأحياناً تنتج النباتات بعض الإنزيمات تعرف <b>بانزيمات نزع السمية</b> تتفاعل السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها <b>ومما سبق نجد أن</b> :        تقوم بعض النباتات بتعزيز وتقوية دفاعاتها بعد الإصابة حتى تحمي نفسها من أى إصابة جديدة</p>	<p>١١- <b>المناعة البيوكيميائية</b></p>



**\* رابطاً : إجابات المقارنات \* (صفحة ٢٠٥ كتاب الأسئلة)****(١) مقارنة بين المصادر الحيوية والمصادر غير الحيوية التي تهدد حياة الكائن الحي :**

المصادر غير الحيوية	المصادر الحيوية
الحوادث والكوارث الطبيعية واختلال عناصر البيئة المحيطة	مسببات الأمراض كبعض الحشرات والأوليات الحيوانية والفطريات والبكتيريا والفيروسات

**(٢) مقارنة بين مسببات المرض والموت عند النباتات :**

١- الأعداء الخطرة	٢- الظروف غير الملائمة	٣- المواد السامة
أ- حيوانات الرعى ب- الحشرات ج- الفطريات د- البكتيريا هـ- الفيروسات ... إلخ	أ- الحرارة العالية ب- البرودة الزائدة ج- نقص أو زيادة الماء د- نقص العناصر الغذائية هـ- التربة غير الملائمة	أ- الدخان والأبخرة السامة ب- المبيدات الحشرية ج- الصرف الصحي غير المعامل من المصانع وغيرها إلى الأنهار ومياه الري .
هذا العامل غالباً ما يسبب أضرار بالغة قد تؤدي بحياة النبات وينشأ عنها أمراض خطيرة .	* ينشأ عن هذين السببين أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب * بعض عناصر السبب الثالث قد تكون قاتلة للنبات .	

**(٣) مقارنة بين المناعة التركيبية والمناعة البيوكيميائية في النبات :**

المناعة التركيبية في النبات	المناعة البيوكيميائية في النبات
تركيبة طبيعية يمتلكها النبات تمثل خط الدفاع الأول لمنع مسببات المرضية من الدخول إلى النبات وانتشاره بدخله تشمل نوعين هما : ١- وسائل مناعية تركيبية موجودة سلفاً في النبات مثل : أ- الأدمة الخارجية لسطح النبات . ب- الجدار الخلوى . ٢- وسائل مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة مثل : أ- تكوين القليلين . ب- تكوين التيلوزات . ج- ترسيب الصمغ . د- تركيب مناعية خلوية هـ - التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة )	استجابات النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات الممرضة تتضمن الآليات المناعية التالية : ١- المستقبلات التي تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات . ٢- مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة تفرزها بعض النباتات مثل : أ- الفينولات والجلوكوزيدات . ب- إنتاج أحماض أمينية غير البروتينية . ج- إنتاج البروتينات المضادة للكائنات الدقيقة مثل إنزيمات نزع السمية .



**٤. مقارنة بين الوسائل المناعية التركيبية الموجودة سلفاً في النبات (الأدمة والجدار الخلوي):**

١- الأدمة الخارجية لسطح النبات	٢- الجدار الخلوي
تمثل حائط الصد الأول في المقاومة كما يلي : أ- تتغطى بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا ب- وكسو الأدمة الشعيرات والأشواك مما يحول دون تجمع الماء أو أكلها من بعض حيوانات الرعى. وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .	يمثل الواقي الخارجى للخلايا وخاصة طبقة البشرة الخارجية يتركب أساساً من السيليولوز وبعد تغلظه يدخل في تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه

**٥. مقارنة بين الوسائل المناعية التركيبية كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة للنبات :**

تكوين الفلن	تكوين التيلوزات	ترسيب الصمغ	تركيب مناعية خلوية	التخلص من النسيج المصاب (فرط الحساسية)
يتكون الفلن لعزل المناطق التي تعرضت للقطع أو للتمزق نتيجة نمو النبات في السمك ب- جمع الثمار ج- سقوط الأوراق في الخريف د- تدعى الإنسان والحيوان وهذا يمنع دخول الكائن الممرض للنبات .	نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشمية المجاورة لقصبيات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر تتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائي للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة حتى تعيق تحرك إلى الأجزاء الأخرى في النبات .	تفرز النباتات المصابة بجروح أو قطع مادة الصمغ حول مواضع الإصابة حتى تمنع دخول الميكروبات داخل النبات .	تحدث بعض التغيرات الشكلية نتيجة للغزو ومن أمثلتها : أ- انتفاخ الجدر الخلوية لخلايا كل من البشرة وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر للكائن الممرض مما يؤدي إلى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا ب- إحاطة خيوط خلوية إلى أخرى	يقتل النبات بعض أنسجته ليمنع انتشار الكائن الممرض منها إلى أنسجته السليمة وبالتالي يتخلص النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب .





## (٦) مقارنة بين الأليات المناعية للمناعة البيوكيميائية فى النبات :

المستقبلات التى تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات	المواد الكيميائية المضادة للكائنات الدقيقة	بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة	تعزيز دفاعات النبات بعد الإصابة
المركبات توجد فى النباتات السليمة والمصابة على حد سواء إلا أن تركيزها يزيد فى النباتات عقب الإصابة .	مركبات كيميائية تقاوم الكائنات المرمضة وهذه المركبات إما أن تكون موجودة أصلاً فى النبات قبل حدوث الإصابة أو تؤدى إلى تكوينها مثل :	بروتينات غير موجودة أصلاً بالنبات ولكن يستحث إنتاجها نتيجة الإصابة تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات غير سامة للنبات وأحياناً تنتج النباتات بعض الإنزيمات تعرف بإنزيمات نزع السمية تقوم بالتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها .	تقوم بعض النباتات بتعزيز وتقوية دفاعاتها بعد الإصابة حتى تحمى نفسها من أى إصابة جديدة .
الوظيفة : تحفيز وسائل جهاز المناعة الموروثة فى النبات .	أ- الفينولات والجلوكوزيدات	ب- إنتاج أحماض امينية غير البروتينية	
	لا توجد أصلاً فى النباتات السليمة ولكنها تتكون فقط عند مهاجمة النبات بواسطة الكائن الممرض .	هذه الأحماض لا تدخل فى بناء البروتينات فى النبات ولكنها تعمل كمواد واقية للنبات وتشمل مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة مثل الكافيين والسيفالوسبورين .	

\* باقى المقارنات (متروكة للطلاب)







## \* اجابات أسئلة الجزء الثانى \*

### \* المناعة فى الإنسان (حتى نهاية طرق عمل الأجسام) \*

\* أولاً اجابات : علل لما يأتى : صفحة ٢١٤ — ٢١٥ (كتاب الأسئلة)

- ١- لأنه يتكون من أجزاء متفرقة فى أنحاء الجسم لا ترتبط بصورة تشريحية متتالية بعكس (الجهاز الهضمى أو التنفسى أو الدورى) الذى تربط أجزاؤه ببعضها .
- ٢- لأن أجزاء الجهاز تتفاعل وتتعاون مع بعضها بصورة متناسقة.
- ٣- لأنها تعتبر موطن للخلايا الليمفاوية وهى المكونات الرئيسة للجهاز الليمفاوى .
- ٤- لأن من أهم مكونات الجهاز الهيكلى العظام المسطحة مثل :  
( الترقوة والقص والمجمجمة والعمود الفقارى والضلوع ولوح الكتف والحوض ) .  
ورؤوس العظام الطويلة مثل ( عظام الفخذ والساق والعضد ) وهذه العظام تحتوى على نخاع العظام الأحمر المسئول عن تكوين ونضج جميع الخلايا الليمفاوية ( B والخلايا القاتلة الطبيعية NK ) وتكوين الخلايا ( T بأنواعها - خلايا الدم البيضاء الأخرى ) بالإضافة إلى خلايا الدم الحمراء وصفائح الدم .
- ٥- لأن الغدة التيموسية ( من الغدد الصماء ) التى تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب خلف عظمة القص تفرز هرمون التيموسين الذى يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية (T) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية .
- ٦- (متروك للطالب) .
- ٧- (متروك للطالب) .
- ٨- أ- لأنه يحتوى على الكثير من خلايا الدم البيضاء تسمى الخلايا البلعمية الكبيرة تلتقط كل ما هو غريب عن الجسم سواء كانت ميكروبات أو أجسام غريبة أو خلايا جسدية هرمة ( مسنة ) مثل كريات الدم الحمراء المسنة ويفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم .  
ب- يحتوى على خلايا دم بيضاء أخرى تسمى ( الخلايا الليمفاوية ) ٩- (متروك للطالب) .
- ١٠- لأنها من الغدد الليمفاوية التى تلتقط أى ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلى الجسم وبذلك تحمى الجسم .
- ١١- (متروك للطالب) .
- ١٢- لأنها أحد أعضاء الجهاز الليمفاوى وباستئصالها يمكن لغيرها أن يحل محلها مثل

(أذكر أمثلة للأعضاء الليمفاوية التى درستها)

- ١٣- لأنها تلعب دوراً فى الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التى تدخل الأمعاء .
- ١٤- لأن الأمعاء الدقيقة بها بقع باير وهى عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية التى تتجمع على شكل طلع أو بقع تنتشر فى الغشاء المخاطى المبطن للجزء السفلى من الأمعاء الدقيقة ولها دور فى الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التى تدخل الأمعاء .



- ١٥- لأنها : أ- تنقى الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات .  
 ب- تحتزن خلايا الدم البيضاء ( الخلايا الليمفاوية ) من النوع B أو T والخلايا البعمية الكبيرة وبعض أنواع خلايا الدم البيضاء الأخرى التى تخلص الليمف من الجراثيم وحطام الخلايا ( تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى ) .
- ١٦- لتنتقل الليمف من الأنسجة إلى العقدة الليمفاوية لترشحه وتخلصه مما يعلق به من مسببات الأمراض الغريبة عن الجسم .  
 ١٧- ( متروك للطالب ) .
- ١٨- لأنها فى البداية لا يكون لها أى قدرة مناعية وعندما تدخل إلى الأعضاء الليمفاوية مثل نخاع العظام الأحمر أو الغدة الليمفاوية تتضج وتتمايز وتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية .  
 ١٩- ( متروك للطالب ) .
- ٢٠- لبحث عن أى ميكروب أو جسم غريب فتشغل آلياتها الدفاعية والمناعية لتخلص الجسم من شرور الميكروبات الممرضة التى تحاول غزو الجسم والكائن والانتشار فيه وتخريب أنسجته وتعطيل وظائفه الحيوية الفسيولوجية .
- ٢١- لأن بعد نضجها فى نخاع العظام الأحمر تتعرف على أى ميكروبات أو مواد غريبة عن الجسم ( مثل البكتيريا أو الفيروسات ) ثم تلتصق به وتنتج أجسام مضادة له لتقوم بتدميره .  
 ٢٢- حيث تمتاز إلى ثلاثة أنواع كل منها يقوم بوظيفته كما يلى :
- أ- الخلايا الثانية المساعدة (  $T_H$  ) : (١) تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا الثانية وتحفزها للقيام باستجاباتها (٢) تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة .
- ب- الخلايا الثانية السامة أو القاتلة (  $T_C$  ) : تهاجم الخلايا الغريبة حيث تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس .
- ج- الخلايا الثانية المثبطة أو الكابحة (  $T_S$  ) (١) تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب .  
 (٢) تثبط أو تكبح عمل الخلايا الثانية (T) والبائية (B) بعد القضاء على الكائن الممرض .
- ٢٣- ( متروك للطالب ) .  
 ٢٤- ( متروك للطالب ) .  
 ٢٥- ( متروك للطالب ) .
- ٢٦- لأن لها القدرة على مهاجمة الخلايا المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقتضى عليها من خلال إنزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة الطبيعية ( NK )
- ٢٧- مثل الخلايا القاعدية والخلايا الحامضية والخلايا المتعادلة التى بها حبيبات تقوم بدور رئيس فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبإمكانها بلعمة ( ابتلاع وهضم ) الكائنات الممرضة ولذلك تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والالتهابات وتبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة .
- ٢٨- لأنها تدمر الأجسام الغريبة وتتحول إلى خلايا بعمية عند الحاجة والتى بدورها تلتهم الكائنات الغريبة .
- ٢٩- لأنها تتواجد فى معظم أنسجة الجسم فتسمى بأسماء مختلفة حسب النسيج الموجودة فيه مع العلم بأنها موجودة فى معظم أنسجة الجسم متأهبة لكل جسم غريب يتواجد بالقرب منها .



- ٣٠- أ- خلايا بلعمية كبيرة ثابتة : تسمى بأسماء مختلفة حسب النسيج الموجودة فيه وتوجد في معظم أنسجة الجسم متأهبة لالتهام أى جسم غريب يتواجد بالقرب منها .
- ب- خلايا بلعمية كبيرة دوارة ( جولة ) : تحمل المعلومات التى تم جمعها بالميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة فى الغدد الليمفاوية المنتشرة فى الجسم لتجهز لها ما يناسبها من وسائل دفاعية مثل الأجسام المضادة وتخصيص نوع الخلايا القاتلة التى ستعامل معها.
- ٣١- لأن الكيموكينات عوامل جذب للخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحذ من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض .
- ٣٢- ( مترك للمطال ) .
- ٣٣- لأن الأنترفيوكينات : أ- تعمل كإداة اتصال أو ربط بين :  
(١) خلايا الجهاز المناعى المختلفة . (٢) بين الجهاز المناعى وخلايا الجسم الأخرى .  
ب- تساعد الجهاز المناعى فى أداء وظيفته الدفاعية .
- ٣٤- لأن المتممات أو المكملات تعتبر مجموعة متنوعة من البروتينات أو الإنزيمات تدمر الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنتيجينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء لتلتهمها وتقضى عليها .
- ٣٥- لأن الإنترفيرونات بروتينات تنتجها خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهى غير متخصصة بفيروس معين .
- ترتبط الإنترفيرونات بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتى لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات تثبط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووى بالفيروس وبهذا يمنع الفيروس من التكاثر والانتشار فى الجسم .
- ٣٦- أ- لأنها خمسة أنواع هى  $IgG - IgM - IgD - IgE - IgA$  حيث عندما تصادف الخلايا الليمفاوية البائية البلازمية ( B ) الأنتيجينات لأول مرة تقوم **بالانقسام المتكرر** لتكوين مجموعات تتخصص كل مجموعة لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات
- ب- لأن كل جسم مضاد يتحدد تخصصه من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة البيبتيدية ( تتابع الأحماض الأمينية ، أنواعها ، شكلها الفراغى ..... إلخ ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند موقع محدود فى الجزء المتغير .
- ج- لأن لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لارتباط الأنتيجين ويختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر ( الجزء المتغير )
- ٣٧- ( مترك للمطال ) .
- ٣٨- حتى ترتبط المتممات بالأجسام المضادة فى موقع ارتباط المتمم على الجسم المضاد لكي تلتصق بالبكتريا لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى حتى تلتهمها وتقضى عليها **بالطرق التالية :**
- أ- التحلل : ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات المتممات لتحلل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية .



- ب- **إبطال مفعول السموم** : عندما ترتبط الأجسام المضادة بالسموم تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يؤدي إلى إبطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعمية .
- ٣٩- لأن لكل جسم مضاد جزأين مختلفين هما :
- أ- **الجزء المتغير** : شكله يتغير من جسم مضاد لآخر وهو عبارة عن موقعين متمماتين لارتباط الأنتيجين بالجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه **القفل والمفتاح** ويؤدي هذا الارتباط إلى تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد .
- ب- **الجزء الثابت** : وهو الجزء المتبقى من الجسم المضاد وهو ثابت الشكل والتركيب في جميع أنواع الأجسام المضادة .
- ٤٠- ( **متروك للطالب** ) .
- ٤١- لأن الأجسام المضادة ثنائية الارتباط أما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة .
- ٤٢- لأنها متخصصة في إنتاج الأجسام المضادة كما يلي :
- عندما تصادف الخلايا الليمفاوية B الأنتيجينات لأول مرة تقوم بالانقسام المتكرر لتكوين مجموعات كل مجموعة منها تخصص لإنتاج نوع واحد من **الأجسام المضادة** تتخصص لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات .
- ٤٣- أ- لأن الأجسام المضادة ترتبط بالأغلفة الخارجية للفيروسات فتمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ إلى داخلها ( **التعادل** )
- ب- إن حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية فإن الأجسام المضادة تمنع الحمض النووي من الخروج والتساخ ببقائها الغلاف مغلقاً .
- ٤٤- ليربط الجسم المضاد الواحد منها مثل ( IgM ) بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضه لالتهامها بالخلايا البلعمية ( **التلازن أو الالتصاق** )
- ٤٥- لأن الجسم المضاد IgM يحتوى العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضه لالتهامها بالخلايا البلعمية فيما يسمى ( **التلازن** ) أو ( **الالتصاق** )
- ٤٦- يحدث الترسيب عادة في الأنتيجينات الذاتية حيث يؤدي ارتباط الأجسام المضادة مع الأنتيجينات إلى تكوين مركبات من الأنتيجين والجسم المضاد غير دائمة وتكون **راسية** يسهل على الخلايا البلعمية .
- ٤٧- **يتم من خلال** : ارتباط **المتممات بالأجسام المضادة** في موقع الارتباط بالتمم كما يلي :
- أ- **التحلل** : ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات المتممات [ **بروتينات وأنزيمات خاصة** ] فتحلل أغلفة الأنتيجينات وتذيب محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية
- ب- **إبطال مفعول السموم** : ترتبط الأجسام المضادة بالسموم وتكون مركبات من تنشط **المتممات** فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يبطل مفعولها ويساعد على التهامها بالخلايا البلعمية .

### \* ثانياً: اجابات تنبأ بما يحدث عند : صفحة ٢١٥ ← ٢١٧ (كتاب الأسئلة)

- ١- لن يتمكن من إنتاج خلايا الدم الحمراء أو البيضاء وصفائح الدم ونقل مناعته بصورة كبيرة وقد تنتهي حياته سريعاً بالموت لعدم تكوين ونضج الخلايا B والخلايا القاتلة الطبيعية NK وعدم تكوين الخلايا T .
- ٢- لن يحدث نضج للخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية ( T ) ولن تتمايز إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية مؤثراً على مناعة الإنسان بصورة كبيرة .
- ٣- ( متروك للطالب ) .
- ٤- تقل المناعة لديه بصورة كبيرة لأن الطحال يلعب دوراً هاماً في مناعة الجسم حيث يحتوى على الكثير من خلايا الدم البيضاء مثل :
  - أ- الخلايا البلعمية الكبيرة ( ما وظيفتها ؟ )
  - ب- الخلايا الليمفاوية ( ما وظيفتها ؟ )
- ٥- تدخل بعض الميكروبات والأجسام الغريبة مع الطعام أو الهواء إلى الجسم ونقل مناعة الجسم .
- ٦- لم يتم تنقية الليمف من المواد الضارة والميكروبات ويصبح الجسم معرضاً للإصابة بالكثير من الأمراض بسبب نقص الخلايا الليمفاوية B والخلايا الليمفاوية T والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع من خلايا الدم البيضاء التي تخلص الليمف من الجراثيم وحطام الخلايا .
- ٧- ( متروك للطالب ) .
- ٨- لن تتحول إلى خلايا ذات قدرة مناعية وبالتالي لن تقوم بوظيفتها ونقل المناعة .
- ٩- تقل مناعة الجسم لأن الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية وتقضى عليها من خلال إنزيمات تفرزها
 

( بمعنى أن يصبح الإنسان عرضة للأمراض الفيروسية والسرطان )
- ١٠- أ- لن تنتشط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية (  $T_c + T_s$  ) ولن تقوم بعملها .
- ب- لن تحفز الخلايا البائية ( B ) لإنتاج الأجسام المضادة وبذلك تختل المناعة .
- ١١- بعد أن تهاجم الخلايا السرطانية والخلايا الغريبة والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروسات
 

\* تبدأ الخلايا التائية المثبطة أو الكابحة (  $T_s$  ) تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب وتنشط أو تكبح عمل الخلايا التائية T والبائية B بعد القضاء على الكائن الممرض .

\* قد تهاجم الخلايا التائية السامة بعض خلايا الجسم السليمة فتسبب الضرر بمناعة الجسم .
- ١٢- ( متروك للطالب ) .
- ١٣- تقل المناعة بصورة كبيرة لأن هذه الخلايا لها حبيبات تقوم بدور رئيس في تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبإمكانها بلعمة ( ابتلاع وهضم ) الكائنات الممرضة لذلك فهي تكافح العدوى البكتيرية والالتهابات .
- ١٤- تقل المناعة بصورة كبيرة لأن هذه الخلايا تدمر الأجسام الغريبة وتتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة لتلتهم الكائنات الغريبة .

١٥- تقل مناعة الجسم بصورة كبيرة ويصبح عرضه للإصابة بالأمراض لأن نقص الخلايا البلعمية الكبيرة يعنى :

- أ- نقص الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة : وبذلك يقل مهاجمة الأجسام الغريبة القريبة منها .
  - ب- نقص الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة أو الجواله .
- وبذلك تقل المعلومات التى يتم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقديمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة فى الغدد الليمفاوية المنتشرة فى الجسم .
- ١٦- يزداد فرصة ظهور بعض الأمراض وتقل المناعة بصورة كبيرة لأن وجود الكيموكينات يجذب الخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض .
- ١٧- أ- يخلل الاتصال أو الربط بين خلايا الجهاز المناعى المختلفة بين الجهاز المناعى وخلايا الجسم الأخرى ب- يقل الجهاز المناعى فى أداء وظيفته المناعية .
- ١٨- لن يتم تثبيط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووى بالفيروس وبالتالي يتمكن الفيروس من التكاثر والانتشار فى الجسم وتنتشر الإصابة فى الخلايا المجاورة للخلية المصابة .
- ١٩- تقوم الخلايا المناعية البائية B بالتعرف على الأنتيجين عن طريق ارتباط المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا B بالأنتيجين ثم تنتج أجسام مضادة (جلوبولينات مناعية) ( Ig ) تقوم هذه الأجسام المضادة وجزيئات المتممات بالالتصاق بالبكتيريا لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى لى تلتهمها وتقضى عليها بالطرق المختلفة التى تعمل بها الأجسام المضادة .
- ٢٠- تقوم الخلايا الليمفاوية B بالانقسام المتكرر لتكوين مجموعات كل مجموعة منها تخصص لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة تخصص لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات وبذلك تهاجم الخلايا البائية B الأنتيجين (مولد الغد - المستفيد) على سطح الكائنات الحية الدقيقة والجزيئات الأخرى الغريبة عن الجسم عن طريق إنتاج الأجسام المضادة التى تدور مع مجرى الدم والليمف .
- ٢١- يصعب على الأجسام المضادة أن ترتبط بالبكتيريا التى تغزو الجسم وتنفذ الأجسام المضادة تخصصها وفى هذه الحالة يكون الدور الأكبر فى التهامها الأجسام الغريبة من نصيب الخلايا البلعمية . مع العلم بأن الخلايا الليمفاوية B لن تستطيع أن ترتبط بالميكروب غالباً .
- ٢٢- تصبح الأجسام المضادة غير متخصصة وبالتالي تتعامل جميعها مع أنتيجينات معينة فقط دون غيرها .
- ٢٣- يصبح الارتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات أمراً غير مؤكداً .
- ٢٤- تعمل الأجسام المضادة على تعييد الفيروسات وإيقاف نشاطها وبذا تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ إلى دخلها .
- ٢٥- نمل الأجسام المضادة على منع الحمض النووى الفيروسي من الخروج والتسلخ ببقائها الغلاف مغلقاً .
- ٢٦- يرتبط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب فيؤدى إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضه لالتهامها بالخلايا البلعمية كما يحدث مع (IgM) .

- ٢٧- يتكون مركبات من **الأنثيين** والجسم المضاد غير ذاتية وتكون راسباً وبذا يسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الراسب .
- ٢٨- تنشط بروتينات وإزيمات خاصة ( **المتيمات** ) فتحلل أغلفة الأنثيين وتنذيب محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة **الخلايا البلعمية** .
- ٢٩- يتكون مركبات من الأجسام المضادة والسموم تنشط المتيمات فتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يبطل مفعول السموم ويساعد على التهامها عن طريق **الخلايا البلعمية** .

### \* ثانياً : إجابات أسئلة التعليق على الرسم : صفحة ٢١٧ ← ٢٢٠ (كتاب الأسئلة)

- (١) (أ) ١- عقد ليمفاوية . ٢- أوعية ليمفاوية . ٣- الغدة التيموسية .  
٤- الطحال . ٥- بقع باير . ٦- عقد ليمفاوية .  
٧- أوعية ليمفاوية . ٨- نخاع العظام الأحمر . ٩- الزلزلة الدودية .  
١٠- عقد ليمفاوية . ١١- اللوزتان .

- (ب) **الجهاز المناعي متناثر الأجزاء** لأن أجزائه لا ترتبط ببعضها البعض بصورة تشريحية متتالية بمعنى أنه يتكون من أجزاء متفرقة في أنحاء الجسم ولكنه من الناحية الوظيفية وحدة واحدة لأن هذه الأجزاء تتفاعل وتتعاون مع بعضها البعض بصورة متسقة .
- (ج) لأنها تعد مواطن للخلايا الليمفاوية وهى المكونات الرئيسة للجهاز الليمفاوى .
- (د) \* **وظيفة (٢) ( الغدة التيموسية )** تفرز هرمون **التيموسين** الذى يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية ( T ) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية ( وهى أحد الأعضاء الليمفاوية )

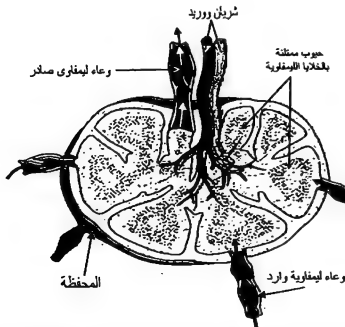
- \* **وظيفة (٥) (بقع باير)** لها دور فى الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التى تتخلل الأمعاء مع العلم بأن **وظيفتها**

الكاملة غير معروفة ( وهى أحد الأعضاء الليمفاوية )

- \* **وظيفة (٨) (نخاع العظام الأحمر)** مسؤول عن إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء وفضائح

الدم ( وهو أحد الأعضاء الليمفاوية )

- \* **وظيفة (١١) ( اللوزتان )** تلتقط أى ميكروب أو أى جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلى الجسم وبذلك تعمل على حماية الجسم ( وهما من الأعضاء الليمفاوية )
- (هـ) رسم العقد الليمفاوية (كما بالشكل المجاور)





- (٣) (أ) ١- القصبه الهوائية وعليها غضاريف .  
٢- الغدة التيموسية .  
(ب) يقل إفراز هرمون التيموسين وبالتالي يقل تحفيز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية ( T ) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية فتقل المناعة .  
(ح) الغضاريف : تحصل على الغذاء والأكسجين من الخلايا المجاورة بالانتشار لأنها لا تحتوى على أوعية دموية (انظر الدعامه فى الإنسان).

(٣) (أ) وصف العضو رقم (١) وهو الطحال :

- ١- عضو ليمفاوى صغير لا يزيد حجمه عن قبضة اليد .  
٢- لونه أحمر قاتم يقع فى الجانب العلوى الأيسر من تجويف البطن .  
(ب) تقل المناعة بصورة كبيرة لأن الطحال :  
١- يحتوى على الكثير من خلايا الدم البيضاء ( الخلايا البلعمية الكبيرة ) التى تلتقط كل ما هو غريب عن الجسم سواء كانت ميكروبات أو أجسام غريبة أو خلايا جسدية هرمة ( مسنة ) مثل كريات الدم الحمراء المسنة ويفتتها إلى مكوناتها الأولية .  
٢- يحتوى على خلايا دم بيضاء تسمى ( الخلايا الليمفاوية )  
(ح) (متروك للطالب)

(٤) (أ) العضو رقم (١) وهو اللوزتان . الوظيفة : (متروك للطالب) .

- (ب) تقل المناعة وتقل حماية الجسم حيث قد يدخل بعض الميكروبات أو أجسام غريبة مع الطعام أو الهواء

(٥) (أ) ١- جيوب ممتلئة بالخلايا الليمفاوية . ٢- وعاء ليمفاوى وارد . ٣- المحفظة .

- ٤- وعاء ليمفاوى صادر .  
(ب) تتواجد العقد الليمفاوية على طول شبكة الأوعية الليمفاوية الموجودة فى جميع أجزاء الجسم (تحت الإبطين - على جانبى العنق - أعلى الفخذ - بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية )  
(ح) ١- تقوم بتنقية الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات .  
٢- تخزن خلايا الدم البيضاء ( الخلايا الليمفاوية ) التى تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى  
(د) الخلايا الليمفاوية ( T + B ) والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع خلايا الدم البيضاء الأخرى .

(٦) (أ) ١- نخاع العظام الأحمر . ٢- الغدة التيموسية .

- ٣- وعاء دموى . ٤- خلية ليمفاوية تائية .  
٥- عقدة ليمفاوية . ٦- خلية ليمفاوية بائية .







- (ب) ١- الخلايا التائية المساعدة  $T_H$  : تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام باستجاباتها وتحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة .
- ٢- الخلايا التائية السامة ( القاتلة )  $(T_C)$  : تهاجم الخلايا الغريبة ( مثل الخلايا السرطانية ) وتهاجم الأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس .
- ٣- الخلايا التائية المثبطة أو الكابتة  $(T_S)$  : تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب وتنشط أو تكبح عمل الخلايا التائية  $(T)$  والخلايا البائية  $(B)$  بعد القضاء على الكائن الممرض .
- (ج) عندما تمر بعملية نضوج وتمايز في الأعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها ذات قدرة مناعية حيث نجد أن : ١- الخلايا البائية  $(B)$  تستكمل نموها وتصبح ناضجة في نخاع العظام الأخرى .
- ٢- الخلايا التائية  $(T)$  تنضج في الغدة التيموسية لتمييز إلى عدة أنواع .

(٧) الشكل عبارة عن خلية قاتلة طبيعية NK أ- تشكل  $(٥ - ١٠) \%$  من الخلايا الليمفاوية بالدم .  
ب- تنتج وتتضج في نخاع العظام الأحمر .  
الوظيفة : لها قدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضى عليها من خلال إنزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة .

- (٨) (أ) ١- خلية ليمفاوية . ٢- خلية وحيدة النواة . ٣- خلية قاعدية .  
٤- خلية حامضية . ٥- خلية متعادلة .
- (ب) تقوم بدور رئيس في تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبذلك فهي تكافح العدوى خاصة البكتيرية والالتهابات .
- (ج) الشكل رقم (٢) خلية وحيدة النواة : تدمر الأجسام الغريبة (٥) وتتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة والتي بدورها تلتهم الكائنات الغريبة .
- (د) الخلية رقم (٢)

(٩) الشكل يعبر عن خلية بلعمية كبيرة ومنها نوعان هما :

٢- الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة أو الجوالّة	١- الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة
لها القدرة على التهام الأجسام الغريبة تحمل المعلومات التي تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لنقلها لخلايا المناعة المتخصصة الموجودة في الغدد الليمفاوية في الجسم .	١- تسمى بأسماء مختلفة حسب النسيج الموجود فيه ٢- تتواجد في معظم أنسجة الجسم متأهبة لكل جسم غريب يتواجد بالقرب منها

(ب) قد تنتج خلية من خلايا الدم

البيضاء تسمى وحيدة النواة

الرسم :



خلية وحيدة النواة





IgD -٥

IgE -٤

IgM -٣

IgA -٢

IgG -١ ( أ )

( ١٠ )

(ب) وظيفة الأجسام المضادة ( الجلوبيولينات المناعية ) هي :

تضاد الأجسام الغريبة عن الجسم حيث تقوم مع جزيئات المتممات بالالتصاق مع البكتريا لتجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى لتلتهمها وتقضى عليها .

\* الفرق بينهما : تختلف الأجسام المضادة عن بعضها في :

- ١- كل نوع من الأجسام المضادة متخصص ليضاد نوع واحد من الأنتيجينات حيث يملك كل جسم مضاد ( جزء متغير ) يرتبط بالأنتيجين الخاص به كتطابق القفل مع المفتاح .
  - ٢- يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة البيتيدي ( تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي ) وذلك في الجزء التركيبي المسئول عن الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد وعند مواقع محددة في الجزء المتغير .
- (ج) رقم (٣) (IgM)

٢- منطقة ثابتة .

( ١ ) ١- منطقة متغيرة .

٤- موقع ارتباط الأنتيجين .

٣- رابطة كيريتيدية ثنائية .

٦- منطقة مفصلية .

٥- سلسلة خفيفة .

٨- سلسلة ثقيلة .

٧- موقع ارتباط المتمم .

(ب) السلاسل الثقيلة هي : اثنين ( زوج ) من السلاسل البروتينية الطويلة .

\* السلاسل الخفيفة هي : اثنين ( زوج ) من السلاسل البروتينية القصيرة .

\* ترتبط السلاسل معاً برابطة كيريتيدية ثنائية .

(ج) تختلف الأجسام المضادة عن بعضها : انظر إجابة السؤال (٣٦) (علل لما يأتي)

(د) الجزء الثابت هو : الجزء الباقي من الجسم المضاد بعد ارتباط الأنتيجين وهو ثابت

الشكل والتركييب في جميع أنواع الأجسام المضادة .

الجزء المتغير هو : موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد لأن شكله يتغير من جسم مضاد لآخر .

(هـ) ١- لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لارتباط الأنتيجين ويختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر .

٢- تساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه القفل والمفتاح .

٣- يؤدي هذا الارتباط إلى تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد ويسمى موقع

الارتباط على الجسم المضاد بالجزء المتغير أما الجزء الباقي فيسمى بالجزء الثابت .

(و) المناعة الخلطية أو المناعة بالأجسام المضادة .





- (١٤) (أ) ١- جسم مضاد IgM  
(ب) يتميز التركيب (١) IgM بأن به العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضة لالتهاهما بالخلايا البلعمية .

- (١٣) ١- خلية بلعمية .  
٢- أنتيجينات مرتبطة بأجسام مضادة .  
(التعليق) يعبر الشكل عن أحد طرق عمل الأجسام المضادة وتسمى الترسيب والذي يحدث عادة في أنتيجينات لذاتية حيث يؤدي ارتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبت من الأنتيجين والجسم المضاد غير ذلتية وتكون هذه المركبات راسباً فيسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الراسب .

- (١٤) (أ) ١- جزيئات السم .  
٢- الخلية .  
٣- الخلية تتدمر بفعل السم .  
٤- جزيئات السم .  
٥- الأجسام المضادة تعادل جزيئات السم .  
٦- خلية .  
٧- الخلية سليمة .  
(ب) يعبر الشكل عن إبطال مفعول السموم حيث تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم ثم تنتشر هذه المركبات المتمتات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يؤدي إلى إبطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعمية .

### \* رابعاً : اكتب نبذة مختصر عن : \* صفحة ٢٢١ (كتاب الأسئلة)

١- الجهاز المناعي في الإنسان	<p>جهاز متناثر الأجزاء (أي لا ترتبط أجزاؤه ببعضها البعض بصورة تشريعية متتالية) فهو يتكون من أجزاء متفرقة في أنحاء الجسم ولكنها تتفاعل وتتعاون مع بعضها البعض بصورة متناسقة وبهذا يعتبر الجهاز المناعي في الإنسان من الناحية الوظيفية وحدة واحدة.</p> <p>* ملحوظة : ١- جهاز الغدد الصماء أيضاً متناثر الأجزاء .</p> <p>٢- غالبية أجهزة الجسم مثل الهضمي والدورى والهيكلى والتنفسى والتناسلى متصلة الأجزاء</p>
٢- أعضاء الجهاز المناعي	<p>* أعضاء الجهاز المناعي تسمى الأعضاء الليمفاوية لأنها تعد موطن للخلايا الليمفاوية .</p> <p>وهي المكونات الرئيسة للجهاز الليمفاوى .</p> <p>* تحتوى على أعداد غفيرة من الخلايا الليمفاوية</p> <p>* فيها يتم نضج وتميز الخلايا الليمفاوية ومن هذه الأعضاء :</p> <p>١- نخاع العظام الأحمر . ٢- الغدة التيموسية . ٣- الطحال .</p> <p>٤- اللوزتان . ٥- بقع باير . ٦- العقد الليمفاوية .</p>





<p>المكان : داخل العظام المسطحة مثل الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقري والضلوع والكتف والحوض ورؤوس العظام الطويلة كعظام الفخذ والساق والعضد .</p> <p>الوظيفة : ١- مسئول عن إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء وصفائح الدم البيضاء .</p> <p>٢- يتكون فيه جميع الخلايا الليمفاوية .</p> <p>٣- ينضج فيه الخلايا البائية B والخلايا القاتلة الطبيعية NK</p>	<p>٣- نسيج نخاع العظام الأحمر</p>
<p>المكان : تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص .</p> <p>الوظيفة : تفرز هرمون <b>التييموسين</b> Thymosin الذى يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية T وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية .</p>	<p>٤- الغدة التيموسية</p>
<p>عضو ليمفاوى صغير لا يزيد حجمه عن " قبضة اليد " ولونه أحمر قاتم</p> <p>المكان : يقع فى الجانب العلوى الأيسر من تجويف البطن .</p> <p>الوظيفة :</p> <p>١- يلعب دوراً مهماً فى مناعة الجسم حيث يحتوى على الكثير من خلايا الدم البيضاء المتخصصة تسمى <b>الخلايا البلعمية الكبيرة</b> وتقوم بالتقاط كل ما هو غريب عن الجسم سواء كانت ميكروبات أو أجسام غريبة أو خلايا جسيمة هرمة (مسنة) ككريات الدم الحمراء المسنة ويفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم .</p> <p>٢- يحتوى على خلايا دم بيضاء أخرى تسمى الخلايا الليمفاوية تطلق بروتينات خاصة فى الدم تعرف <b>بالأجسام المضادة</b> تتولى مهمة الدفاع عن الجسم ضد الجراثيم والفيروسات .</p>	<p>٥- الطحال</p>
<p>المكان : غدتان ليمفاويتان متخصصتان تقعان على جانبي الجزء الخلفى من القم .</p> <p>الوظيفة : تلتقط أى ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلى الجسم وبذلك تعمل على حماية الجسم .</p>	<p>٦- اللوزتان</p>
<p>المكان : عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية تتجمع على شكل طلع أو بقع تنتشر فى الغشاء المخاطى المبطن للجزء السفلى من الأمعاء الدقيقة .</p> <p>الوظيفة : وظيفتها الكاملة غير معروفة لكنها تلعب دوراً فى الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التى تدخل الأمعاء</p>	<p>٧- بقع باير</p>
<p>المكان : تتواجد على طول شبكة الأوعية الليمفاوية الموجودة فى جميع أجزاء الجسم ( تحت الإبطين وعلى جانبي العنق وفى أعلى الفخذ وبالتقريب من أعضاء الجسم الداخلية)</p> <p>الحجم : يتراوح بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة .</p> <p>الوظيفة : ١- تقوم بتنقية الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات .</p> <p>٢- تختزن خلايا الدم البيضاء ( <b>الخلايا الليمفاوية</b> ) التى تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى .</p>	<p>٨- العقد الليمفاوية</p>





<p>٣- تنقسم العقدة من الدلخل إلى جيوب تمتلئ بالخلايا الليمفاوية البائية B والخلايا الليمفاوية التائية T والخلايا المتهمة التي تخلص الليمف مما به من جرثوم وحطام الخلايا .</p> <p>٤- يتصل بكل عقدة ليمفاوية عدة أوعية ليمفاوية تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه مما يعلق به من مسببات المرض الغريبة عن الجسم .</p>	
<p><b>٩- الخلايا الليمفاوية</b></p> <p>* تشكل حوالي (٢٠٪ - ٢٠٪) من خلايا الدم البيضاء بالدم .</p> <p>* تتكون جميع الخلايا الليمفاوية في نخاع العظام الأحمر ولا تكون لها في البداية أية قدرة مناعية ، غير أنها تمر في عملية نضوج وتمايز في الأعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية .</p> <p><b>الوظيفة :</b> تدور في الدم بالبحث عن أي ميكروب أو جسم غريب فتشغل آلياتها الدفاعية والمناعية لتخلص الجسم من شرور الميكروبات الممرضة التي تحاول غزو الجسم والتكاثر والانتشار فيه وتخريب أنسجته وتعطيل وظائفه الحيوية الفسيولوجية .</p> <p><b>أنواعها :</b> يوجد ثلاثة أنواع من الخلايا الليمفاوية في الدم هي :</p> <p>الخلايا البائية B - الخلايا التائية T - الخلايا القاتلة الطبيعية (NK).</p>	
<p>* تشكل حوالي (١٠٪ إلى ١٥٪) من الخلايا الليمفاوية بالدم .</p> <p>* يتم تصنيعها في نخاع العظام الأحمر وتستكمل نموها فيه لتصبح ناضجة .</p> <p><b>الوظيفة :</b> التعرف على أي ميكروب أو مواد غريبة عن الجسم (مثل البكتيريا أو الفيروس) فتقوم بملصقة هذا الجسم الغريب وتنتج مواد مضادة له Antibodies لتقوم بتكثيره .</p>	<p><b>١٠- الخلايا البائية B - Cells</b></p>
<p>* تشكل حوالي ٨٠٪ من الخلايا الليمفاوية في الدم .</p> <p>* تتكون في نخاع العظام الأحمر تنضج في الغدة التيموسية حيث تتمايز إلى عدة أنواع هي</p> <p>١- الخلايا التائية المساعدة (T<sub>H</sub>) Helper T - cells :</p> <p>تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام باستجاباتها . وكذلك تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة .</p> <p>٢- الخلايا التائية السامة (أو القاتلة) Cytotoxic T - cells (T<sub>C</sub>) :</p> <p>تهاجم الخلايا الغريبة حيث تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس .</p> <p>٣- الخلايا التائية المثبطة أو الكابحة suppressor-cells (Ts) :</p> <p>تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب وتنشط أو تكبح عمل الخلايا التائية T والبائية B بعد القضاء على الكائن الممرض .</p>	<p><b>١١- الخلايا التائية T-Cells</b></p>
<p>تشكل ٥ - ١٠٪ من الخلايا الليمفاوية بالدم ويتم إنتاجها ونضجها في نخاع العظام الأحمر .</p> <p><b>الوظيفة :</b> لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضي عليها من خلال إنزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة .</p>	<p><b>١٢- الخلايا القاتلة الطبيعية (NK)</b></p>





<p>هى : أ- الخلايا القاعدية والخلايا الحامضية والخلايا المتعادلة ويتم التمييز بينها من حجمها ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر .</p> <p>وظيفة الحبيبات : تقوم بدور رئيسى فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبإمكانها بلعمة (ابتلاع وهضم) الكائنات الممرضة ولذلك فهى تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والالتهابات وتبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبياً تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام .</p> <p>(ب) الخلايا وحيدة النواة التى تدمر الأجسام الغريبة وتتحول إلى خلايا بلعية عند الحاجة والى دورها تلتهم الكائنات الغريبة .</p>	<p>١٣- خلايا الدم البيضاء الأخرى</p>
<p>١- الخلايا البلعية الكبيرة الثابتة : تسمى بأسماء مختلفة حسب النسيج الموجود فيه وتوجد فى معظم أنسجة الجسم متأهبة لإلتهايم جسم غريب يتواجد بالقرب منها .</p> <p>٢- الخلايا البلعية الكبيرة الدوارة (الجواله) : بالإضافة إلى قدرتها على إلتهايم الأجسام الغريبة فإنها تحمل المعلومات التى تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة فى الغند الليمفاوية المنتشرة فى الجسم</p>	<p>١٤- الخلايا البلعية الكبيرة</p>
<p>تلعب أدوارها الدفاعية والمناعية بعد الحصول على معلومات وافية عن الأجسام الغريبة والميكروبات الداخلة إلى الجسم فتجهز لها ما يناسبها من وسائل دفاعية مثل الأجسام المضادة وتخصص نوع الخلايا القاتلة الذى سيتعامل معها .</p>	<p>١٥- وظيفة الخلايا المناعية المتخصصة عامة</p>
<p>أ- الكيموكينات : هى عوامل جذب الخلايا المناعية البلعية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحدهن من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض .</p> <p>ب- الأنترليوكينات : ١- تعمل كأداة اتصال أو ربط بين :</p> <p>* خلايا الجهاز المناعى المختلفة .</p> <p>* الجهاز المناعى وخلايا الجسم الأخرى</p> <p>٢- مساعدة الجهاز المناعى فى أداء وظيفته الدفاعية .</p> <p>ج- سلسلة التمعنات أو الكمالات : مجموعة متنوعة من البروتينات والإنزيمات تقوم بتدمير الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنثيمينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء كى تلتهمها وتقضى عليها .</p> <p>د- الإنترفيرونات : عدة أنواع من البروتينات تنتجها الخلايا الليمفاوية التائية T المنشطة والخلايا البلعية الكبيرة وخلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهى غير متخصصة بفيروس معين .</p>	<p>١٦- المواد الكيميائية المساعدة تعاون وتساعد الخلايا المتخصصة للجهاز المناعى ومنها :</p>





<p><b>الوظيفة :</b></p> <p>ترتبط الإنترفيرونات بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتي لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات والمواد التي تثبط عمل <b>إنزيمات النسخ</b> <b>بالفيروس</b> وبهذا يمنع الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم .</p>	
<p>* تظهر على شكل حرف Y وتوجد بالدم وسوائل الجسم الأخرى بالحيوانات الفقارية والإنسان ويتم إنتاجها بواسطة <b>الخلايا البائية البلازمية</b> .</p> <p>* تدور في مجرى الدم والليمف .</p> <p>* يوجد منها خمسة أنواع هي IgG , IgE , IgM , IgA , IgD .....</p>	<p>١٧- الأجسام المضادة جلوبيولينات مناعية (Ig)</p>
<p>* يوجد على سطح البكتيريا التي تغزو الأسجة مركبات تسمى " <b>مولدات الضد</b> أو <b>المستضدات</b> أو <b>الأنتيجينات</b> " فتقوم الخلايا المناعية البائية B بالتعرف على هذه الأجسام والمكونات الغريبة عن الجسم ( <b>الأنتيجينات</b> ) عن طريق ارتباط المركبات الموجودة على سطحها " <b>المستقبلات</b> بتلك <b>الأنتيجينات</b> ، ثم تقوم بإنتاج مواد بروتينية يطلق عليها الأجسام المضادة أو ( <b>الجلوبيولينات المناعية</b> Immunoglobulins واختصارها <b>Ig</b> ) وهى مصممة لتضاد هذه الأجسام الغريبة عن الجسم حيث :</p> <p>تقوم الأجسام المضادة وجزئيات <b>لله التتمات</b> بالانصاق بالبكتيريا لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى كي تتخلصها وتقصي عليها .</p>	<p>١٨- كيفية إنتاج الجسم المضاد (Ig)</p>
<p>تقوم <b>بالانقسام المتكرر</b> لتكوين مجموعات كل مجموعة تخصص لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة ، تخصص لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات وبذلك تهاجم الخلايا البائية الأنتيجين ( <b>مولد الضد</b> أو <b>المستضد</b> ) على سطح الكائنات الحية الدقيقة والجزئيات الأخرى الغريبة عن الجسم عن طريق إنتاج الأجسام المضادة التي تدور مع مجرى الدم والليمف .</p>	<p>١٩- دور الخلايا الليمفاوية البائية B البلازمية عند تضاد الأنتيجينات لأول مرة</p>
<p>* يتكون الجسم المضاد من زوجين من <b>السلاسل البروتينية</b> إثنان منها طويلة وتسمى <b>بالسلاسل الثقلية</b> والإثنان الآخران قصيرتان وتسمى <b>بالسلاسل الخفيفة</b> وترتبط السلاسل ببعضها عبر <b>رابطة كبريتيدية ثنائية</b> ولكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين .</p> <p>* يختلف شكل المواقع من جسم مضاد لأخر وتساعد المواقع على حدوث الإرتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه القفل والمفتاح .</p> <p>* يؤدي هذا الارتباط إلى تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد ويعرف موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد <b>بالجزء المتغير</b> لأن شكله يتغير من جسم مضاد لأخر أما الجزء المتبقى من الجسم المضاد فيعرف <b>بالجزء الثابت</b> حيث أنه ثابت الشكل والتركيب فى جميع أنواع الأجسام المضادة .</p>	<p>٢٠- مكونات الجسم المضاد</p>





<p>٢١- <b>تختص</b> <b>الجسم المضاد</b></p> <p>يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية ( تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغى ... إلخ ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند مواقع محددة فى الجزء المتغير والذى يتطابق مع أنتيجين كصورة مرآة .</p>	
<p>٢٢- <b>طرق عمل</b> <b>الأجسام</b> <b>المضادة</b></p> <p>* الأجسام المضادة ثنائية الارتباط أما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة مما يجعل الارتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات أمراً مؤكداً .</p> <p>* تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات بإحدى الطرق التالية :</p> <p>التعادل - التلازن (الالتصاق) - الترسيب - التحلل - إبطال مفعول السموم</p>	
<p>٢٣- <b>التعادل</b></p> <p>أهم وظيفة تقوم بها الأجسام المضادة فى مقاومة الفيروسات هى <b>تحييد الفيروسات وإيقاف نشاطها</b> ويتم ذلك بأن تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذا تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ إلى دخلها وإن حدث ولخترق الفيروس غشاء الخلية فإن الأجسام المضادة تمنع الحمض النووى من الخروج والتلصق ببقائها الغلاف مغلقاً</p>	
<p>٢٤- <b>التلازن</b> (أو الالتصاق)</p> <p>بعض الأجسام المضادة مثل الجسم المضاد Igm يحتوى العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضة لالتهامها بالخلايا البلعمية .</p>	
<p>٢٥- <b>الترسيب</b></p> <p>يحدث عادة فى الأنتيجينات الذائبة حيث يودى ارتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبات من الأنتيجين والجسم المضاد غير ذائبة وتكون رسباً وبذا يسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الرسب .</p>	
<p>٢٦- <b>التحلل</b></p> <p>ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع <b>الأنتيجينات</b> بروتينات وإنزيمات خاصة هى <b>المنتمات</b> فتقوم بتحليل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية .</p>	
<p>٢٧- <b>إبطال</b> <b>مفعول السموم</b></p> <p>تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم تنشط المنتمات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يؤدي إلى إبطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعمية .</p>	



**\* خامساً : المقارنات \* صفحة ٢٢١ (كتاب الأسئلة)****(١) مقارنة بين أنواع الخلايا الليمفاوية في الدم :**

الخلايا القاتلة الطبيعية N.K	الخلايا الثانية T cells			الخلايا البائية B cells
تشكل ٥ - ١٠٪ من الخلايا الليمفاوية بالدم ويتم إنتاجها ونضجها في نخاع العظام الأحمر .	تشكل حوالي ٨٠٪ من الخلايا الليمفاوية تتكون في نخاع العظام الأحمر وتتضج في الغدة التيموسية حيث تتمايز إلى ثلاثة أنواع هي			يتم تصنيعها في نخاع العظام الأحمر وتتكامل نموها فيه لتصبح ناضجة .
<b>الوظيفة :</b>	الخلايا الثانية المثبطة TS	الخلايا الثانية السامة أو القاتلة TC	الخلايا الثانية المساعدة TH	<b>الوظيفة :</b>
التعرف على أى ميكروب أو مواد غريبة عن الجسم ( مثل البكتيريا أو الفيروس ) فنقوم بملاصقة هذا الجسم الغريب وتنتج مواد مضادة له لنقوم بتدميره .	١- تنظم درجة لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضى عليها من خلال إنزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة .	١- تهاجم الخلايا الغريبة حيث تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس .	١- تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا الثانية وتحفزها للقيام باستجاباتها ٢- تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة .	التعرف على أى ميكروب أو مواد غريبة عن الجسم ( مثل البكتيريا أو الفيروس ) فنقوم بملاصقة هذا الجسم الغريب وتنتج مواد مضادة له لنقوم بتدميره .

**(٢) مقارنة بين أنواع الخلايا الليمفية الكبيرة :**

الخلايا الليمفية الكبيرة الدوارة (الجوالة)	الخلايا الليمفية الكبيرة الثابتة
١- لها قدرة على إلتهايم الأجسام الغريبة .	تسمى بأسماء مختلفة حسب أنسجة الجسم وتوجد في معظم أنسجة الجسم متأهية لإلتهايم أى جسم غريب. يتواجد بالقرب منها
٢- تحمل المعلومات التى تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة فى الغدة الليمفاوية المنتشرة فى الجسم .	





## (٣) مقارنة بين المواد الكيميائية المساعدة للجهاز المناعي في الإنسان :

الانترفيرونات	سلسلة المتممات (المكملات)	الانترليوكينات	الكيموكينات
عدة أنواع من البروتينات تنتجها الخلايا الليمفاوية التائية T المنشطة والخلايا البلعمية الكبيرة وخلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهي غير متخصصة بفيروس معين. ترتبط الإنترفيرونات بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتي لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات والمواد التي تثبط عمل إنزيمات النسخ بالفيروس وبهذا يمنع الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم .	مجموعة متنوعة من البروتينات والإنزيمات تقوم بتدمير الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنتيجينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء كي تلتهمها وتقتضى عليها .	١- تعمل كآداة اتصال أو ربط بين خلايا الجهاز المناعي المختلفة ومن جهة أخرى بين الجهاز المناعي وخلايا الجسم الأخرى ٢- مساعدة الجهاز المناعي في أداء وظيفته الدفاعية .	١- عوامل جذب لخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تولجـد الميكروبات أو الأجسام الغريبة ٢- تحدد من تـكـاثر وتـنـشـار الميكروب المسبب للمرض

## (٤) مقارنة بين أهم مكونات الجهاز الليمفاوي :

الأعضاء الليمفاوية	الخلايا الليمفاوية	خلايا الدم البيضاء الأخرى	الخلايا البلعمية الكبيرة	المواد الكيميائية المساعدة	الأجسام المضادة
أ- نخاع العظام ب- الغدة التيموسية ج- اللوزتان د- بقع باير هـ- العقد الليمفاوية	أ- الخلايا البائية B-Cells ب- الخلايا التائية T cells وتنتميز إلى : ١- التائية المساعدة TH ٢- التائية السامة (القاتلة) TC ٣- التائية المثبطة (الكابحة) TS ج- الخلايا القاتلة الطبيعية NK	١- القاعدية ٢- الحامضية ٣- المتعادلة ٤- وحيدة النواة	١- الثابتة ٢- الدوارة (الجوالة)	١- الكيموكينات ٢- الانترليوكينات ٣- سلسلة المتممات (المكملات) ٤- الانترفيرونات	١- IgG ٢- IgA ٣- IgM ٤- IgE ٥- TgD



(٥) مقارنة بين الجزء المتغير والجزء الثابت في الجسم المضاد :

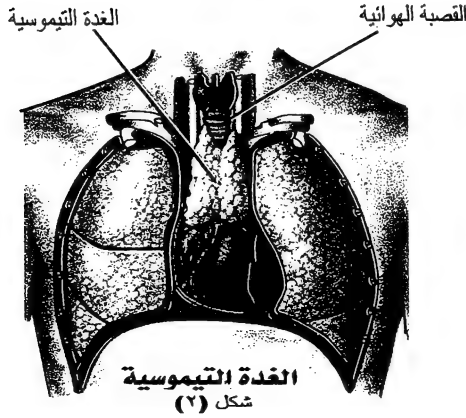
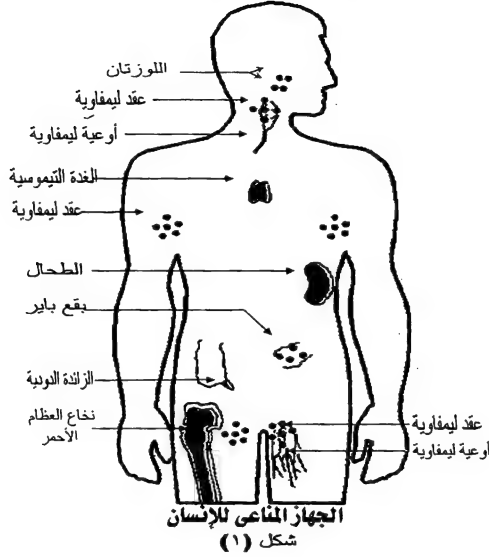
الجزء الثابت	الجزء المتغير
هو الجزء المتبقى من الجسم المضاد بعد ارتباط الانتيجين على الجسم المضاد ويتغير شكله من جسم مضاد لآخر	هو الموقع الذي يرتبط به الانتيجين على الجسم المضاد ويتغير شكله من جسم مضاد لآخر

(٦) مقارنة بين طرق عمل الأجسام المضادة :

إبطال مفعول السموم	التحلل	الترسيب	التلازن أو الالتصاق	التعادل
تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم	ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات بروتينات وإزيمات خاصة هي المتممات فتقوم بتحليل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية .	يحدث عادة في الأنتيجينات الذاتية حيث يؤدي ارتباط الأجسام المضادة مع الأنتيجينات إلى تكوين مركبات من الأنتيجين والجسم المضاد غير ذائبة وتكون راسباً وبذا يسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الراسب .	بعض الأجسام المضادة مثل الجسم المضاد IgM تحتوي العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضة لالتهامها بالخلايا البلعمية	أهم وظيفة تقوم بها الأجسام المضادة في مقاومة الفيروسات هي تعييد الفيروسات وإيقاف نشاطها ويتم ذلك بأن تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذا تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ إلى داخلها وإن حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية فإن الأجسام المضادة تمنع الحمض النووي من الخروج والتناسخ ببقائها الغلاف مغلقاً

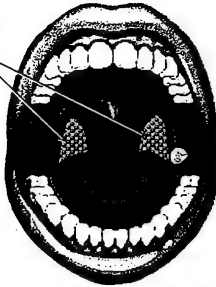


**★ إجابة سادساً : وضح بالرسم وعليه البيانات فقط ★** صفحة ٢٢٢ (كتاب الأسئلة)

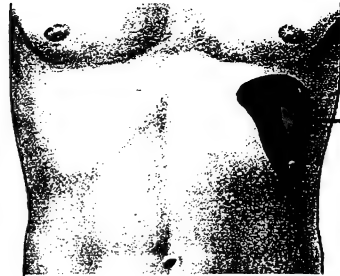




اللوزتان

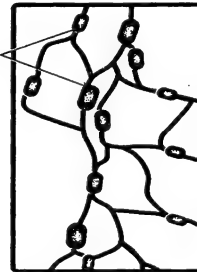
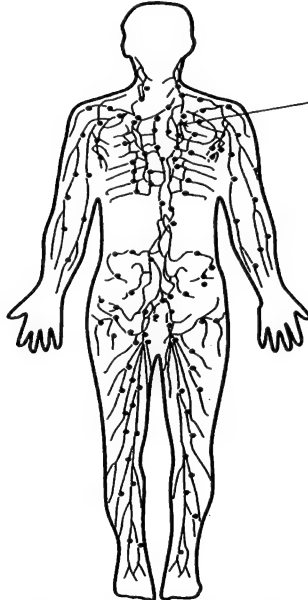


اللوزتان  
شكل (٣)



الطحال

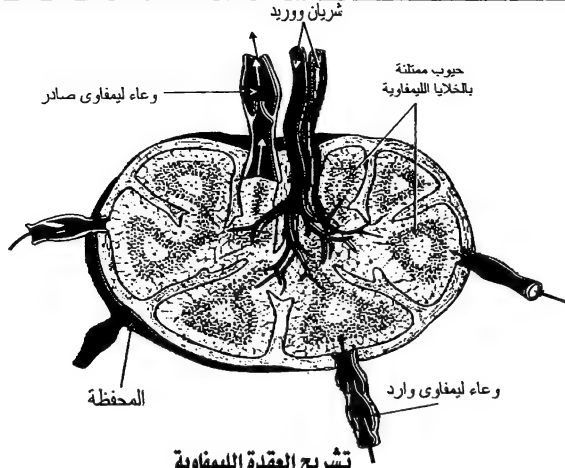
الطحال  
شكل (٣)



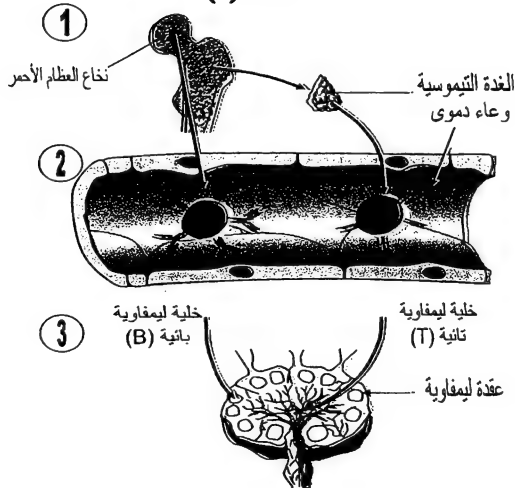
غدد ليمفاوية

الجهاز الليمفاوي (العقد الليمفاوية والأوعية الليمفاوية)  
شكل (٥)





شكل (٧)



مواقع تكوين ونضج الخلايا الليمفاوية

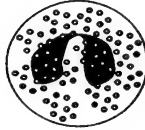
شكل (٧)



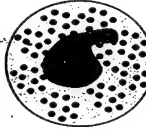
خلية قاتلة طبيعية NK  
شكل (٨)



خلية متعادلة



خلية حامضية



خلية قاعدية

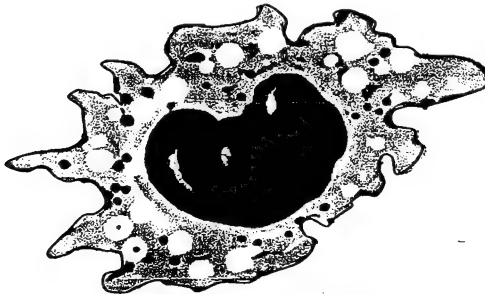


خلية وحدة النواة

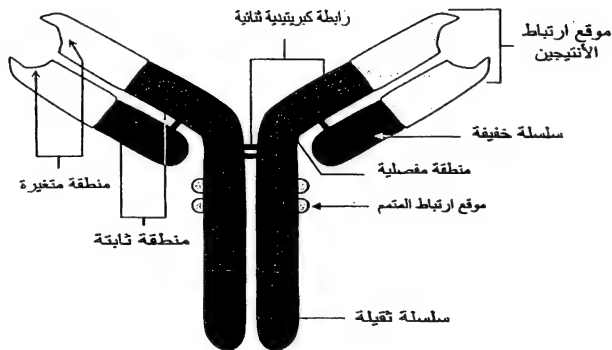
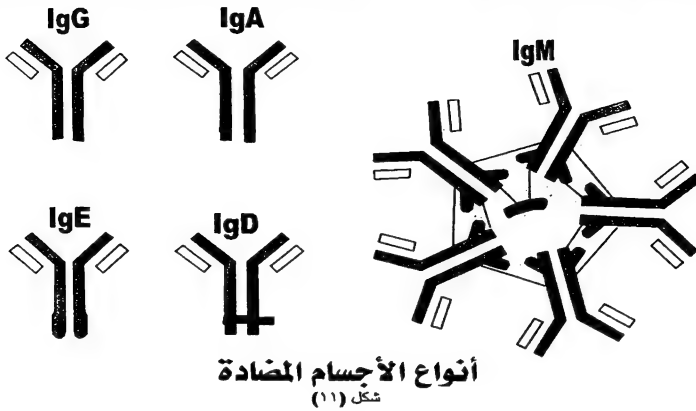


خلية ليمفاوية

أنواع خلايا الدم البيضاء  
شكل (٩)

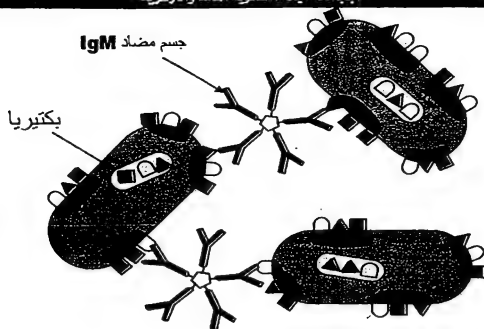


خلية بلعمية كبيرة  
شكل (١٠)



تركيب الجسم المضاد  
شكل (١٢)

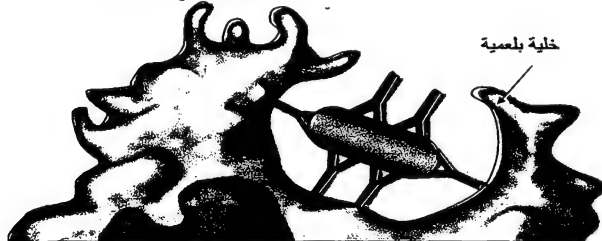




### انتلاذن (الإصاق)

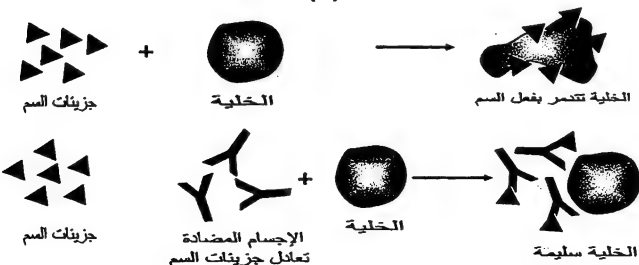
شكل (١٣)

ارتباط الأنتيجينات مع الأجسام المضادة يحفز عملية البلعمة



### الترسيب

شكل (١٤)



### إبطال مفعول السموم

شكل (١٥)



## \* الثالث عشر : إجابات المسائل \* صفحة ٢٢٢ (كتاب الأسئلة)

$$١- أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{٣٠ \times ٧٠٠٠}{١٠٠} = ٢١٠٠$  خلية$$

$$٢- أقل عدد من الخلايا الليمفاوية في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{٢٠ \times ٧٠٠٠}{١٠٠} = ١٤٠٠$  خلية$$

$$٣- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{١٤٠٠ + ٢١٠٠}{٢} = ١٧٥٠$  خلية$$

$$٤- أكبر عدد من الخلايا البائية B في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{١٥ \times ٢١٠٠}{١٠٠} = ٣١٥$  خلية$$

$$٥- أقل عدد من الخلايا البائية B في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{١٠ \times ١٤٠٠}{١٠٠} = ١٤٠$  خلية$$

$$٦- متوسط عدد الخلايا البائية B في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{١٤٠ + ٣١٥}{٢} = ٢٨٨$  خلية تقريباً$$

$$٧- أكبر عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{١٠ \times ٢١٠٠}{١٠٠} = ٢١٠$  خلية$$

$$٨- أقل عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{٥ \times ١٤٠٠}{١٠٠} = ٧٠$  خلية$$

$$٩- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{٧٠ + ٢١٠}{٢} = ١٤٠$  خلية$$

$$١٠- أكبر عدد من الخلايا التائية T في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{٨٥ \times ٢١٠٠}{١٠٠} = ١٧٨٥$  خلية$$

$$١١- أقل عدد من الخلايا التائية T في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{٧٥ \times ١٤٠٠}{١٠٠} = ١٠٥٠$  خلية$$

$$١٢- متوسط عدد الخلايا التائية T في ١ مم<sup>٢</sup> =  $\frac{١٠٥٠ + ١٧٨٥}{٢} = ١٤١٨$  خلية تقريباً$$



## \* اجابات أسئلة الجزء الثالث \*

## \* آلية عمل الجهاز المناعي فى الإنسان \*

\* أولاً : اجابات : علل لما يأتى : صفحة ٢٢٤ ← ٢٢٥ (كتاب الأسئلة)

- ١- يسمح للجسم التعامل بنجاح مع الكائنات الممرضة ( أو ) ليقى الجهاز المناعي الجسم من الكائنات الممرضة وبالرغم من أن هذين النظامين مختلفين إلا أنهما يعملان بتعاون وتسيق مع بعضهما فكل نظام يعمل وفق آليات مختلفة تقوم بتنشيط رد الفعل المناعي للنظام المناعي الآخر .
- ٢- لأن الدموع واللعاب تمثل جزء من خط الدفاع الأول الذى يهدف إلى منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أى ميكروب بمعنى أنها غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات .
- أ- الدموع : تحمى العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مواد معطلة للميكروبات .
- ب- اللعاب : يحتوى بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات الغذائية لها .
- ٣- لتشكل عائقاً منيعاً لا يسهل اختراقه أو النفاذ منه بالإضافة إلى وجود العرق .
- ٤- لأن العرق يمنع الكائنات الممرضة من دخول الجسم حيث يعتبر ميمناً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق .
- ٥- ( متروك للطالب )
- ٦- لأن الصملاخ ( شعاع الأذن ) يقتل الميكروبات فيحمى الأذن ويمثل جزء من خط الدفاع الأول الذى يهدف إلى منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم ويتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أى ميكروب بمعنى أنه غير متخصص ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات .
- ٧- لأن الميكروبات تلتصق به وكذلك الأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء ثم تقوم الأهداب الموجودة فى بطانة هذه الممرات التنفسية بطرد هذا المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم وهذا المخاط يمثل جزء من خط الدفاع الأول (مناعة طبيعية) (فطرية).
- ٨- ( متروك للطالب )
- ٩- لأنها تحتوى على حمض الهيدروكلوريك القوي الذى يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام وهذه الإفرازات الحامضية جزء من خط الدفاع الأول التابع للمناعة الطبيعية ( غير المتخصصة أو الفطرية )
- ١٠- أ- لأن خط الدفاع الأول :
- يعمل على منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم حيث يتمثل فى مجموعة من الحواجز الطبيعية بالجسم مثل الجلد والمخاط والدموع والعرق واللعاب وحمض الهيدروكلوريك بالمعدة .
- ب- خط الدفاع الثانى : يعمل إذا نجحت الكائنات الممرضة فى تخطى وسائل دفاع الخط الأول وقامت بغزو أنسجة الجسم وهو بذلك يعتبر نظام دفاعى داخلى فيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات لمنع انتشارها وتبدأ هذه العمليات بحدوث التهاب شديد بالإضافة إلى وجود الانتفريونات والغلايا القاتلة الطبيعية NK .



١١- بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل **الهستامين** التي تفرز من الخلايا المتخصصة مثل **الخلايا الصارية** و**خلايا الدم البيضاء القاعدية** وهذا المواد :

- أ- تزيد من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية .
- ب- تسمح لنفاذ المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة للبكتريا بالتوجه إلى موقع الإصابة .
- ج- زيادة نفاذية جدران الأوعية الدموية يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات .

١٢- (متروك للطالب) .

١٣- يحدث ذلك عند إصابة أنسجة الجسم بجسم غريب مثل البكتريا ويعمل **الهستامين** على :

- أ- تمدد الأوعية الدموية إلى أقصى مدى .
- ب- زيادة نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية ( فيحدث ورم )
- ج- يسمح بنفاذ المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة للبكتريا بالتوجه إلى موقع الإصابة .
- د- زيادة نفاذ جدران الأوعية الدموية يتيح لخلايا الدم البيضاء والمتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات .

١٤- بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل **الهستامين** التي تزيد من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية فتسبب تورم الأنسجة في مكان الالتهاب .

١٥- يحدث ذلك إذا ما أخفق خط الدفاع الثاني (الاستجابة بالالتهاب - الأنترفيرونات - الخلايا القاتلة الطبيعية NK) في التخلص من الجسم الغريب حيث تسحب الخلايا الليمفاوية بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التي تقاوم الكائن المسبب للمرض وتسمى هذه الوسائل الدفاعية مجتمعة بالاستجابة المناعية .

١٦- أ- إذا كان هناك كائن ممرض على سطحه أنتيجين : تفرز **الانترليوكين** لتنشط الخلايا البائية B فتقسم

وتتضاعف وتتميز إلى خلايا ليمفاوية بائية B ذاكرة والعديد من الخلايا البلازمية التي تنتج العديد من الأجسام المضادة التي تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لتحارب العدوى .

ب- إذا كان هناك كائن ممرض (بكتريا أو فيروس) يفرز **الانترليوكين** لينشط الخلايا التائية المساعدة ( $T_H$ ) المنشطة وخلايا ( $T_H$ ) ذاكرة تبقى لمدة طويلة في الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية إلى الجسم وتفرز الخلايا المساعدة ( $T_H$ ) المنشطة **السيطوكين** .

١٧- لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية تفرز أجسام مضادة له وبالتالي تكون الاستجابة سريعة .

١٨- لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية وفي هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا الغريبة بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T) .



- ١٩- **لعمل على :** أ- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد كبيرة .  
 ب- تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والأنواع الأخرى من الخلايا الليمفاوية التائية والخلايا البائية وبالتالي يتم تنشيط آليات المناعة الخلوية والخلطية .  
 ج- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية مثل الخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة .  
 د- التعرف على الأنتيجين الغريب عن الجسم والذي يكون مرتبطاً مع بروتين التوافق النسيجي MHC .  
 ٢٠- لأن الخلايا التائية القاتلة أو السامة (TC) ترتبط بالأنتيجين (بواسطة المستقبل CD الموجود على سطحها) وتقوم بتقريب غشاء ذلك الجسم الغريب ( الميكروب أو الخلايا السرطانية مثلاً ) بواسطة إفراز بروتين البيروفرين ( البروتين صانع الثقوب ) وإفراز سموم ليمفاوية تنشيط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتت نواة الخلية وموتها .  
 ٢١- لتقضي على الأجسام الغريبة أو الخلايا السرطانية التي دخلت إلى الجسم بإفراز بروتين البيروفرين الذي يقوم بتقريب غشاء ذلك الجسم الغريب ( الميكروب أو الخلايا السرطانية )  
 ٢٢- (متروك للطالب)  
 ٢٣- **تنشيط أو تكثيف الاستجابة المناعية أو تعطيلها وبذلك :**  
 أ- تتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة .  
 ب- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة ولكن بعضها يختزن في الأعضاء الليمفاوية لتبقى مهابة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة .  
 ٢٤- (متروك للطالب) .  
 ٢٥- لأن هذا الإنسان اكتسب مناعة لهذا المرض فعند إصابة الإنسان مرة ثانية بنفس الكائن الممرض فإن الاستجابة المناعية تكون سريعة جداً إلى الدرجة التي غالباً ما يتم فيها تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب وجود خلايا ذاكرة تحتزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي في الماضي .  
 ٢٦- لأن الاستجابة الأولية تستغرق ما بين خمسة إلى عشرة أيام كي تصل إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية B والخلايا التائية T لتهاجم الكائن الممرض حتى تقضى عليه .  
 ٢٧- (متروك للطالب) .  
 ٢٨- (متروك للطالب) .  
 ٢٩- (متروك للطالب) .  
 ٣٠- لأنها تحتزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي في الماضي .  
 ٣١- لأن الاستجابة المناعية الثانوية تكون سريعة جداً حيث تعتمد على خلايا الذاكرة (T+B) التي تحتزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي في الماضي حيث تبدأ هذه الخلايا في الانقسام سريعاً لإنتاج العديد من الأجسام المضادة للعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير .



### \* ثانياً : تنبأ بما يحدث عند : صفحة ٢٢٥ (كتاب الأسئلة)

- ١- يبدأ عمل خط الدفاع الثانى حيث يعتبر نظام دفاعى داخلى فيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات لمنع انتشارها وتبدأ هذه العمليات بحدوث التهاب شديد ثم إفراز **الانترفيرونات** وعمل **الخلايا القاتلة الطبيعية** ( NK ) .
- ٢- **(متروك للطالب) .** ٣- **(متروك للطالب) .**
- ٤- لن يتم إفراز مادة **الانترليوكين** وبالتالي :
  - أ- **لن تنشأ الأنواع الأخرى من الخلايا القاتلة السامة أو القاتلة (TC)** وكذلك الخلايا القاتلة المثبطة أو الكابحة (TS) فلن يقوم أى منهما بعمله
  - ب- لن تحفز الخلايا البائية (B) لإنتاج الأجسام المضادة .
- ٥- **وبذلك يفقد الجسم أكبر قدر من مناعته** ويكون عرضه للإصابة بالكثير من الأمراض .
  - ٥-أ- تمدد الأوعية الدموية إلى أقصى مدى .
  - ب- زيادة نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية **( فيحدث ورم )**
  - ج- يسمح بنفاذ المواد الكيميائية المضية والقاتلة للبكتيريا بالتوجه إلى موقع الإصابة .
  - د- زيادة نفاذ جدران الأوعية الدموية ينتج لخلايا الدم البيضاء والمتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات .
- ٦- ينتج لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات .
- ٧- لن تفرز **مادة الهستامين** وبالتالي **(أكمل الإجابة)**
- ٨- يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث ممثلاً فى الخلايا الليمفاوية والتي تستجيب بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية **( النوعية )** التى تقاوم الكائن المسبب للمرض .
- ٩- لن ترتبط الخلايا القاتلة المساعدة TH بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع MHC الذى يظهر على سطح **الخلايا البلعمية الكبيرة** وبالتالي لن تنشط الخلايا القاتلة المساعدة TH لإطلاق الانترليوكين وبذلك لن يقوم **الانترليوكين** بوظيفته فتتأثر المناعة بصورة كبيرة
- ١٠- **هذه نقاط تساعد فى الإجابة فقط :**
  - أ- تتعرف الخلايا B على الأنتيجين الغريب عن الجسم ثم تلتصق به بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها
  - ب- تبتلع الخلايا البلعمية الكبيرة **الانتيجين** وتفككه إلى أجزاء صغيرة .
  - ج- تتعرف الخلايا TH على **الانتيجين** وتطلق **الانترليوكين** .
  - د- تبدأ الخلايا B المنشطة عملها بالانقسام والتضاعف .
  - هـ- ترتبط الأجسام المضادة بالانتيجينات لتقوم الخلايا البلعمية الكبيرة بالتهام هذه الانتيجينات .



- ١١- هذه نقاط تساعد في الإجابة فقط :
- أ- يتطلع الخلايا البلعمية الكبيرة الكائن الممرض وتفككه إلى أجزاء صغيرة .
- ب- تبدأ الخلايا الثانية المساعدة  $T_H$  والتي تتميز بوجود المستقبل  $(CD_4)$  عملها وتطلق الانترليوكين والسيتوكين لتقوم بعملها .
- ج- تتعرف الخلايا الثانية القاتلة أو السامة  $(T_C)$  بواسطة المستقبل  $CD_8$  على الأجسام الغريبة وتقتضى عليها بعد إفراز بروتين البيروفرين والسموم اليفاقوية .
- ١٢- أ- ترتبط الخلايا الثانية المثبطة  $(T_S)$  بواسطة المستقبل  $(CD_8)$  الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا الثانية المساعدة والسامة .
- ب- تفرز بروتينات الليمفوكينات التي تثبط أو تكبت الاناعة أو تعطلها لتتوقف الخلايا البائية B البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة .
- ج- تسبب موت الكثير من الخلايا الثانية المساعدة والسامة المثبطة ولكن بعضها يخترن في الأعضاء الليمفاوية حيث تبقى لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة .
- ١٣- لن تستطيع الخلايا الثانية المساعدة  $(T_H)$  أن تتعرف على الأنتيجين وبالتالي لن تتم المناعة الخلطية أو المناعة الخلوية .
- ١٤- تحدث الاستجابة المناعية الأولية حيث تستجيب الخلايا البائية (B) والثانية (T) لأنتيجينات ذلك الكائن الممرض وتهاجمه حتى تقتضى عليه ويستغرق ذلك وقتاً من خمسة إلى عشرة يوماً حتى تصل الخلايا B والخلايا T إلى أقصى إنتاجية وفي هذا الوقت قد أصبح العدوى واسعة الانتشار وتظهر أعراض المرض .
- ١٥- تكون الاستجابة المناعية سريعة جداً إلى الدرجة التي غالباً ما يتم فيها تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض وهذا ما يعرف بالاستجابة المناعية الثانوية حيث تستجيب خلايا الذاكرة لذلك الكائن الممرض فور دخوله إلى الجسم فتبدأ في الانقسام سريعاً وتنتج العديد من الأجسام المضادة والعديد من الخلايا الثانية T النشطة خلال وقت قصير .
- ١٦- يصاب الإنسان بالمرض كلما تعرض لدخول أى ميكروب ولن تظهر الاستجابة المناعة الثانوية.

### \* ثالثاً - أجابات أسئلة التعليق على الرسم : صفحة ٢٣٦ ← ٢٢٨ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ) ١- تدخل البكتريا إلى الجسم من الجرح .
- ٢- وجود البكتريا يسبب إفراز مادة الهيستامين من الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء القاعدية بمنطقة الجرح .
- ٣- حبيبات الهيستامين عبارة عن مواد كيميائية تزيد من نفاذية الأوعية بمنطقة الجرح وتخفف الخلايا المناعية .
- ٤- تتمدد وتتسع الأوعية الدموية بسبب وجود الهيستامين ويزداد تدفق البلازما لمنطقة الجرح مسببة احمرار وتورم وألم .
- ٥- تأتي خلايا الدم البيضاء المتعادلة والخلايا البلعمية إلى موقع الإصابة من الأوعية الدموية بالجرح لتقوم بالتهايم البكتريا والخلايا المحطمة .



- ٦- خلية صارية .  
٧- حبيبات الهيستامين .  
٨- خلية دم بيضاء متعادلة .  
٩- بكتريا .  
(ب) الشكل يعبر عن ( الاستجابة بالالتهاب ) ( المناعة غير المتخصصة ) ( خط الدفاع الثانى )  
(ح) الاستجابة بالالتهاب : عبارة عن تفاعل دفاعى غير تخصصى (غير نوعى) حول مكان الإصابة نتيجة لتلف الأنسجة الذى تسببه الإصابة أو العدوى ويؤدى الالتهاب إلى حدوث بعض التغيرات فى موقع الإصابة (ما هى ؟ )  
(د) أهمية حبيبات الهيستامين ( متروكة للطلاب )  
(هـ) الثانى .

- (٢) ١- مستقبل . ٢- ليسوسوم . ٣- كان مرض حامل الأنتيجين ؟  
٤- نواة . ٥- تلتهم الخلية البلعمية الكبيرة الكائن الممرض .  
٦- تفكك الخلية البلعمية الكبيرة الأنتيجين بواسطة إنزيمات الليسوسوم .  
٧- تعرض الخلية البلعمية الكبيرة المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي MHC على سطح غشائها البلازمى .  
(ب) ترتبط الخلايا  $T_H$  المساعدة ليتم تنشيطها لتطلق مادة **الانترليوكين** لتنشط الخلايا البائية B التى تحمل على سطحها الأنتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي MHC  
\* أهمية رقم (٢) : يحتوى الليسوسوم رقم (٢) على إنزيمات تفكك الأنتيجين الذى تم ابتلاعه إلى أجزاء صغيرة وترتبط بـ MHC

\* ملحوظة : لا تستطيع الخلايا الثانية المساعدة  $T_H$  أن تتعرف على الأنتيجين إلا بعد معالجته بواسطة الخلايا البلعمية الكبيرة وعرضه على غشائها البلازمى مرتبطاً مع جزيئات MHC  
(ح) يرتبط MHC بالأجزاء الناتجة من تفكك الأنتيجين بإنزيمات الليسوسوم ليتم عرضه على سطح الخلية البلعمية الكبيرة

- (٣) (أ) ١- خلية بائية عارضة للأنتيجين على سطحها . ٢- بكتريا . ٣- أنتيجين .  
٤- جزء مركب الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجي MHC ٥- مستقبل  $CD_4$   
٦- خلية تائية مساعدة . ٧- خلية تائية مساعدة نشطة . ٨- خلية بائية B  
٩- سلاطة من خلايا B الذاكرة . ١٠- سلاطة من الخلايا B البلازمية  
١١- جزيئات أجسام مضادة تم إفرازها . ١٢- انترليوكينات  
(ب) المناعة الخلطية ( بالأجسام المضادة )

(ح) لتتعرف على نوع الأنتيجين السابقة إذا دخل ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية تفرز أجساماً مضادة له وبالتالي تكون الاستجابة سريعة وقد لا تظهر أعراض المرض .





MHC -٢

(٤) (أ) ١- أنتيجين .

- ٣- خلية بلعمية كبيرة .
- ٤- خلية ثانية مساعدة .
- ٥- خلية ثانية مساعدة .
- ٦- خلية بائية B بلازمية .
- ٧- أجسام مضادة .
- ٨- خلية ثانية مساعدة نشطة .
- ٩- خلية بلعمية كبيرة .
- ١٠- خلية ثانية قاتلة (Tc) .

(ب) تطلق بروتينات السيτοكين (باقي الإجابة متروكة للطالب)

(ح) (متروك للطالب) (د) (س) انترليوكين ، (ص) سيتوكين (أكمل الإجابة)

(٥) (أ) ١- الخلية البلعمية الكبيرة . ٢- الأنتيجينات معروضة على سطح الخلية البلعمية الكبيرة .

- ٣- انترليوكين .
- ٤- الخلية التالية المساعدة مرتبطة بالخلية البلعمية الكبيرة .
- ٥- الخلية الثانية المساعدة المنشطة . ٦- السييتوكين .
- ٧- الخلية الثانية القاتلة Tc .

٨- (الخلية المصابة) ترتبط الخلايا الثانية القاتلة بالخلايا المصابة ثم تمزق أغشيتها الخلوية وتقتضى عليها .

(ب) (متروك للطالب) (ح) الانتجينات معروضة على سطح الخلية البلعمية الكبيرة .

٢- التعرض الثانى .

(٦) (أ) ١- التعرض الأول .

(ب) (انظر المقارنات) (ح) أثناء الاستجابة المناعية الأولية (وضح ذلك)

(٧) الشكل الثانى

(٨) (أ) فى الحيوان الأول : استجابة مناعية ثانوية لأن كمية الأجسام المضادة كانت كبيرة حيث استجاب

خلايا الذاكرة للكانن الممرض فور دخوله إلى الجسم مرة أخرى وبدأت فى الانقسام سريعاً ونتج عن النشاط السريع إنتاج العديد من الأجسام المضادة خلال وقت قصير .

فى الحيوان الثانى : استجابة مناعية أولية لأن كمية الأجسام المضادة المتكونة أقل حيث كانت الإصابة بالانتيجين لأول مرة وقامت الخلايا البائية والثائية بمهاجمة الأنتيجين لنقضى عليه واستغرق ذلك وقتاً ليصل إلى أقصى إنتاجية من الأجسام المضادة (وهنا ظهرت أعراض المرض)

(ب) فى الحيوان الأول خلايا الذاكرة B

فى الحيوان الثانى الخلايا البائية B

(ح) الحيوان الثانى



## \* رابعاً اكتب نبذة مختصر عن : \* صفحة ٢٣٩ (كتاب الأسئلة)

١- آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان كيف يقى الجهاز المناعي الجسم من الكائنات المرضية	يعمل الجهاز المناعي وفق نظامين مناعيين : * المناعة الطبيعية (غير المتخصصة أو الفطرية) * المناعة المكتسبة (المخصصة أو التكيفية) هذين النظامين المناعيين مختلفين ولكنهما يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما فكل واحد منهما يعمل وفق آليات مختلفة تقوم بتنشيط رد الفعل المناعي للنظام المناعي الآخر . وهذا يسمح للجسم التعامل بنجاح مع الكائنات المرضية .
٢- المناعة الطبيعية غير المتخصصة (الفطرية)	مجموعة الوسائل الدفاعية التي تحمي الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت أى ميكروب أو أى جسم غريب يحاول دخول الجسم وهذه الوسائل الدفاعية غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنثيجينات . وتمر المناعة الطبيعية بظنن دفاعيين متتاليين هما الأول والثاني :
٣- خط الدفاع الأول	* مجموعة من الحواجز الميكانيكية أو الطبيعية بالجسم مثل الجلد والمخاط والدموع والعرق وحمض الهيدركلوريك بالمعدة . * الوظيفة الأساسية لهذا الخط هي منع الكائنات المرضية من دخول الجسم .
٤- الجلد	* يتميز : أ- بطبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً منيعاً لا يسهل اختراقه أو النفاذ ب- العرق الذى تفرزه الغدة العرقية على سطح الجلد يعتبر مميئاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق .
٥- الصلارخ (شمع الأذن)	مادة تفرزها الأذن تعمل على قتل الميكروبات وبذلك تحمي الأذن .
٦- اللعوق	تحمي العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مضادات ميكروبية قاتلة .
٧- المخاط بالمرات التنفسية	سائل لزج يبطن جدار الممرات التنفسية تلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة الدلخلة مع الهواء ثم تقوم الأهداب الموجودة فى بطانة هذه الممرات بالتنفسية بطرد هذا المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم .
٨- اللعاب	يحتوى بعض المواد القاتلة للميكروبات بالإضافة إلى بعض الإنزيمات المذيبة لها
٩- إفرازات المعدة المعاصرة	تنتج خلايا بطانة المعدة HCl القوى وتفرزه الذى يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام
١٠- خط الدفاع الثانى	* يعمل هذا النظام إذا ما نجحت الكائنات المرضية فى تخطي وسائل دفاع لخط الأول وقامت بغزو أنسجة الجسم من خلال جرح قطعى بالجلد على سبيل المثال . * يختلف هذا النظام عن خط الدفاع الأول بأنه نظام دفاعى داخلى وفيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات فى خلال ثوانى أو دقائق لتمنع انتشار الميكروبات وتبدأ هذه العمليات بحدوث التهاب شديد (الاستجابة بالالتهاب) .



<p>تفاعل دفاعى غير تخصصى (غير نوعى) حول مكان الإصابة نتيجة لتلف الأنسجة الذى تسببه الإصابة أو العدوى ويؤدى الإلتهاب إلى حدوث : استجابة فورية لأسجة الجسم التى أصيبت بجسم غريب مثل البكتيريا ويتم بحدوث بعض التغيرات فى موقع الإصابة حيث تتمدد الأوعية الدموية إلى أقصى مدى بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للإلتهاب ومن أهمها مادة الهستامين Histamine تفرزها خلايا متخصصة مثل الخلايا الصارية Mast cells وخلايا الدم البيضاء الحامضية والخلايا الليمفاوية التائية .</p>	<p>١١. الاستجابة بالالتهاب</p>
<p>تريد من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية وذلك يؤدى إلى : أ- تورم الأنسجة فى مكان الإلتهاب ب- يسمح لنفاذ المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة للبكتيريا بالتوجه إلى موقع الأصابة وزيادة نفاذية جدار الأوعية الدموية يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة وكذلك الخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات . ملحوظة : يوجد مكونان آخران لخط الدفاع الثانى متواجدان فى معظم الأنسجة هما الانترفيرونات والخلايا القاتلة الطبيعية .</p>	<p>١٢. الهستامين (مادة مولدة للإلتهاب)</p>
<p>إذا ما أخفق خط الدفاع الثانى فى التخلص من الجسم الغريب فإن الجسم يلجأ إلى خط دفاع ثالث ممثلاً فى الخلايا الليمفاوية التى تستجيب لذلك بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) لتقاوم الكائن المسبب للمرض وتسمى هذه الوسائل الدفاعية مجمعة بالاستجابة المناعية . تتم المناعة المكتسبة أو التخصصية (النوعية) من خلال آليتين منفصلتين شكلياً لكنهما متداخلتان مع بعضهما البعض هما أ- المناعة الخلوية . ب- المناعة الخلوية</p>	<p>١٣. الوظيفة الهستامين</p>
<p>تختص بالدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات والكائنات الممرضة (كالبكتيريا والفيروسات وكذلك السموم) الموجودة فى سوائل الجسم (بلازما الدم والليغف) بواسطة الأجسام المضادة ١- عند دخول كائن ممرض حاملاً على سطحه أنتيجين (مستضد) معين إلى الجسم تتعرف الخلايا الليمفاوية البائية على هذا الأنتيجين الغريب عن الجسم (فكل خلية ليمفاوية بائية عالية التخصص أى تستجيب لأنتيجين معين واحد فقط) ٢- عندما تتعرف الخلية الليمفاوية البائية على الأنتيجين الخاص بها فإنها تلتصق نفسها به بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها .</p>	<p>١٤. المناعة المكتسبة (التخصصية) (التكيفية)</p>
<p>١٥. المناعة الخلوية أو المناعة بالأجسام المضادة ١٦. خطوات المناعة الخلوية</p>	<p>١٥. المناعة الخلوية أو المناعة بالأجسام المضادة ١٦. خطوات المناعة الخلوية</p>



٣- تقوم الخلايا البلعمية الكبيرة بابتلاع الأنتيجين وتفكيكه بواسطة إنزيمات الليسوسوم إلى أجزاء صغيرة ، ثم ترتبط هذه الأجزاء داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين يطلق عليه **بروتين التوافق النسيجي MHC** .

٤- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع الـ MHC إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة أى يتم عرضه على سطحها الخارجى .

٥- تتعرف الخلايا التائية المساعدة (TH) على الأنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجي MHC الموجود على سطح الخلية البلعمية ثم ترتبط بهذا المركب فيتم تنشيطها لتقوم بعد ذلك بإطلاق مواد بروتينية تدعى انتروليوكينات تقوم بتنشيط الخلايا البائية B التى تحمل على سطحها الأنتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي MHC

**ملحوظة :** لا تستطيع الخلايا التائية المساعدة (TH) أن تتعرف على الأنتيجين إلا بعد معالجته بواسطة **الخلايا البلعمية الكبيرة** وعرضه على غشائها البلازمي مرتبطاً مع جزيئات MHC .

٦- تبدأ **الخلايا البائية B المنشطة** عملها بالانقسام والتضاعف وتتمايز فى النهاية إلى خلايا **ليمفاوية بائية ذاكرة** ، والعديد من الخلايا البلازمية التى تنتج خلايا الذاكرة تستمر لمدة طويلة ( ٢٠ - ٣٠ سنة ) فى الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية تفرز أجساماً مضادة له وبالتالي تكون الاستجابة سريعة .

٧- تصل الأجسام المضادة التى أنتجتها الخلايا البلازمية إلى الدورة الدموية عن طريق الليمف ثم ترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فيثير **الخلايا البلعمية الكبيرة** فتلتهم الأنتيجينات من جديد وتستمر هذه العملية لعدة أيام أو أسابيع .

٨- الأجسام المضادة التى تكونها **الخلايا البلازمية** تكون غير فاعلة بما فيه الكفاية فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس . فالأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي فهى لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذى يتكاثر داخل الخلية

وفى هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية ( T )

هى الاستجابة المناعية التى تقوم بها الخلايا الليمفاوية التائية ( T ) بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التى تكسبها الاستجابة النوعية للأنتيجينات حيث تنتج كل خلية تائية أثناء عملية النضج نوعاً من المستقبلات الخاصة بغشائها وبذلك فإن كل نوع من المستقبلات يمكنه الارتباط بنوع واحد من **الأنتيجينات** .

١٧ المناعة الخلوية  
(المناعة بالخلايا  
الوسيلة)



<p>١- عند دخول الكائن الممرض ( البكتريا أو الفيروسات ) إلى الجسم فإن الخلايا البلعمية الكبيرة تقوم بابتلاعه ثم تفككه إلى أجزاء صغيرة .</p> <p>٢- ترتبط هذه الأجزاء داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي MHC</p> <p>٣- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع الـ MHC إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة أى يتم عرضه على سطحها الخارجى .</p> <p>٤- ترتبط الخلايا التائية المساعدة TH والتي تتميز بوجود المستقبل CD4 على غشائها - بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع الـ MHC الذى يظهر على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة عندما تتقابل بمستقبلها CD4 مع هذا المركب .</p> <p>٥- تقوم الخلايا التائية المساعدة TH المنشطة بإطلاق المواد البروتينية التى تدعى <b>انترلوكينات</b> لتقوم بتنشيط الخلايا التائية المساعدة التى ارتبطت بها لتتقسم لتكون سلالة من الخلايا التائية المساعدة TH المنشطة وخلايا TH ذاكرة تبقى لمدة طويلة فى الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية للجسم وكما تقوم الخلايا التائية المساعدة TH المنشطة بإفراز عدة أنواع من بروتينات <b>السيستوكينين</b> .</p> <p>٦- تتعرف الخلايا التائية القاتلة أو السامة ( TC ) بواسطة المستقبل CD8 الموجود على سطحها على الأجسام الغريبة سواء كانت أنسجة مزروعة فى الجسم أو أنتيجينات الميكروبات التى تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية وتقضى عليها كما يلى :</p> <p>عندما ترتبط الخلايا ( TC ) بالأنتيجين تقوم بتقريب غشاء الجسم الغريب ( <b>الميكروب أو الخلايا السرطانية مثلاً</b> ) بواسطة إفراز بروتين معين يسمى <b>البيرفورين (أو البروتين صانع الثقوب)</b> أو بواسطة إفراز سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة فى نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتت نواة الخلية وموتها .</p>	<p>١٨- خطوات المناعة الخلوية المناعة بالخلايا الوسيلة</p>
<p>أ- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد كبيرة .</p> <p>ب- تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والأنواع الأخرى من الخلايا الليمفاوية التائية والخلايا البائية وبالتالي يتم تنشيط آليات المناعة الخلوية والخلطية .</p> <p>ج- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية كالخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة .</p> <p>د- التعرف على الأنتيجين الغريب عن الجسم والذى يكون مرتبطاً مع البروتين MHC</p>	<p>١٩- وظيفة السيستوكين</p>





<p>بعد القضاء على الأنتيجينات الغريبة ترتبط الخلايا التائية المثبطة ( TS ) بواسطة المستقبل CD8 الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة والسامة فيحفظها هذا الارتباط على إفراز بروتينات الليمفوكينات التي تثبط أو تكبت الاستجابة المناعية أو تعطلها وبذلك تتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة وكذلك موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة ولكن بعضها يخزن في الأعضاء الليمفاوية حيث تبقى هناك مهياة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة .</p>	<p>٢٠- تثبيط الاستجابة المناعية</p>
<p>هى مقاومة الجسم للكائنات الممرضة الجديدة أو التى سبق له الإصابة بها عندما يصاب فرد ما بمرض معين مثل الحصبة فإنه لا يصاب به مرة ثانية طوال حياته لأن الفرد اكتسب مناعة لهذا المرض .</p>	<p>٢١- المناعة المكتسبة</p>
<p>١- الاستجابة المناعية الأولية ٢- الاستجابة المناعية الثانوية .</p>	<p>٢٢- مراحل المناعة المكتسبة</p>
<p>عندما يلقى الجهاز المناعى كائناً ممرضاً جديداً فإن الخلايا البائية والتائية تستجيب لأنتيجينات الكائن الممرض وتقوم بمهاجمته حتى تقضى عليه وهذا يستغرق وقتاً ، فهذه الخلايا الليمفاوية فى حاجة إلى الوقت لتضاعف ولذلك فإن الاستجابة الأولية تستغرق ما بين خمس إلى عشرة أيام كي تصل إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية والتائية ، أثناء هذا الوقت يمكن أن تصبح العدوى واسعة الانتشار وتظهر أعراض المرض .</p>	<p>٢٣- الاستجابة المناعية الأولية</p>
<p>إذا ما أصيب الفرد مرة ثانية بنفس الكائن الممرض ، فإن الاستجابة المناعية تكون سريعة جداً إلى الدرجة التى غالباً ما يتم فيها تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض وتعرف الخلايا المسئولة عن الاستجابة المناعية الثانوية بخلايا الذاكرة</p>	<p>٢٤- الاستجابة المناعية الثانوية</p>
<p>* فهى تختزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعى فى الماضى . * يحتوى الجسم على خلايا الذاكرة البائية وخلايا الذاكرة التائية . * كلا النوعين من خلايا الذاكرة يتكون أثناء الاستجابة المناعية الأولية . * الخلايا البائية والخلايا التائية لا تعيش إلا أياماً معدودة فإن خلايا الذاكرة تعيش عشرات السنين أو قد يمتد بها الأجل طول العمر . * أثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن الممرض ، تستجيب خلايا الذاكرة لذلك الكائن الممرض فور دخوله إلى الجسم فتبدأ فى الانقسام سريعاً وينجم عن نشاطها السريع إنتاج العديد من الأجسام المضادة والعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير .</p>	<p>٢٥- خلايا الذاكرة</p>

**\* خامساً : المقارنات \*** صفحة ٢٢٩ (كتاب الأسئلة)**(١) مقارنة بين : خط الدفاع الأول وخط الدفاع الثاني****(٢) مقارنة بين : المناعة الطبيعية (غير المتخصصة أو الفطرية) والمناعة المكتسبة (المتخصصة أو التكيفية)**

المناعة المكتسبة (المتخصصة أو التكيفية)	المناعة الطبيعية (غير المتخصصة أو الفطرية)
<p>* تعمل إذا ما أخفق خط الدفاع الثاني في التخلص من الجسم الغريب حيث يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث ممثلاً في الخلايا الليمفاوية التي تستجيب بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التي تقاوم الكائن المسبب للمرض</p> <p>* تتم المناعة المكتسبة (التخصصية) (النوعية) من خلال آليتين منفصلتين شكلاً لكنهما متداخلتان مع بعضهما البعض وهما :</p> <p>أ- المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة)</p> <p>ب- المناعة الخلوية ( المناعة بالخلايا الوسيطة)</p>	<p>* هي مجموعة الوسائل الدفاعية التي تحمي الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت أى ميكروب أو أى جسم غريب يحاول دخول الجسم وهذه الوسائل الدفاعية غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الانتيجينات .</p> <p>* تمر المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين هما :</p> <p>١- خط الدفاع الأول ( ما هو ؟ )</p> <p>٢- خط الدفاع الثاني ( ما هو ؟ )</p>

**(٣) مقارنة بين : العواجز الميكانيكية أو الطبيعية التي تمثل خط الدفاع الأول :**

إفرازات المعدة الحامضية	اللعاب	المخاط بالممرات التنفسية	الدموع	الصملاخ (شمع الأذن)	الجلد
تقوم خلايا بطانة المعدة بإنتاج وإفراز حمض الهيدروكلوريك القوي الذى يسبب موت للميكروبات الداخلة مع الطعام .	يحتوى بعض المواد القاتلة للميكروبات بالإضافة إلى بعض الإنزيمات المذيبة لها .	سائل لزج يبطن جدار الممرات التنفسية تلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء ثم تقوم الأهداب الموجودة فى بطانة الممرات التنفسية بطرد المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم	تحمى العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مضادات ميكروبية قاتلة .	مادة تفرزها الأذن تعمل على قتل الميكروبات تحمى الأذن من العرق الذى تفرزه الغدد العرقية على سطح الجلد يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق .	يتميز بـ : ١- طبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً منيعاً لا يسهل اختراقه أو النفاذ منه . ٢- العرق الذى تفرزه الغدد العرقية على سطح الجلد يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق .





(٤) مقارنة بين الطرق والعمليات التي يعتمد عليها خط الدفاع الثاني :

(٢) الخلايا القاتلة الطبيعية (NK)	(٣) الإنترفيرونات	(١) الاستجابة بالالتهاب
		<p>تفاعل دفاعي غير تخصصي (غير نوعي) حول مكان الإصابة نتيجة تلف الأنسجة الذي تسببه أو العدوى ويؤدي الالتهاب إلى حدوث بعض التغيرات في موقع الإصابة حيث تتمدد الأوعية الدموية إلى أقصى مدى بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل الهيستامين التي تفرزها الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء الحامضية والخلايا الليمفاوية الثانية وهذه المواد تزيد من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية وذلك يؤدي إلى تورم الأنسجة في مكان الالتهاب كما يسمح لنفاذ المواد الكيميائية العنيفة والقاتلة للبكتيريا بالتوجه إلى موقع الإصابة.</p> <p>زيادة نفاذية جدران الأوعية الدموية يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة الخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات .</p>

(٥) مقارنة بين المناعة الخلوية ( المناعة بالأجسام المضادة ) والمناعة الخلوية ( المناعة بالخلايا الوسيطة )

المناعة الخلوية ( المناعة بالخلايا الوسيطة )	المناعة الخلوية ( المناعة بالأجسام المضادة )
<p>هي الاستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية الثانية (T) بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التي تكسبها الاستجابة النوعية للأنتيجينات حيث تنتج كل خلية ثانية أثناء عملية التضخم نوعاً من المستقبلات الخاصة بغشائها وبذلك فإن كل نوع من المستقبلات يمكنه الارتباط بنوع واحد من الأنتيجينات .</p>	<p>تختص بالدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات والكائنات الممرضة مثل البكتيريا والفيروسات وكذلك السموم الموجودة في سوائل الجسم (بلازما الدم أو الليمف) بواسطة الأجسام المضادة</p>
الكيفية ( متروكة للطالب )	







## (٦) مقارنة بين : السيتوكين والليمفوكين

المقارنة	السيتوكين	الليمفوكين
الإفراز	من الخلايا التائية المساعدة TH المنشطة	من الخلايا التائية المنشطة TS بعد ارتباطها (عن طريق المستقبل CD <sub>8</sub> ) بالخلايا البلازمية والتائية المساعدة والتائية السامة (
الوظيفة	١- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد كبيرة . ٢- تنشط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البائية وبقي الخلايا التائية وبذلك تنشط آليات المناعة الخلوية والخلطية . ٣- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية لمهاجمة خلايا الجسم الغير طبيعية مثل الخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة . ٤- التعرف على الأنتيجين الغريب عن الجسم والمرتبط بـ MHC	تثبيط أو كبت الاستجابة المناعية أو تعطيلها مما يؤدي إلى : أ- توقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة . ب- موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة . ج- تخزين بعض الخلايا التائية المساعدة والسامة في الأعضاء الليمفاوية لتكون مهياة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة .

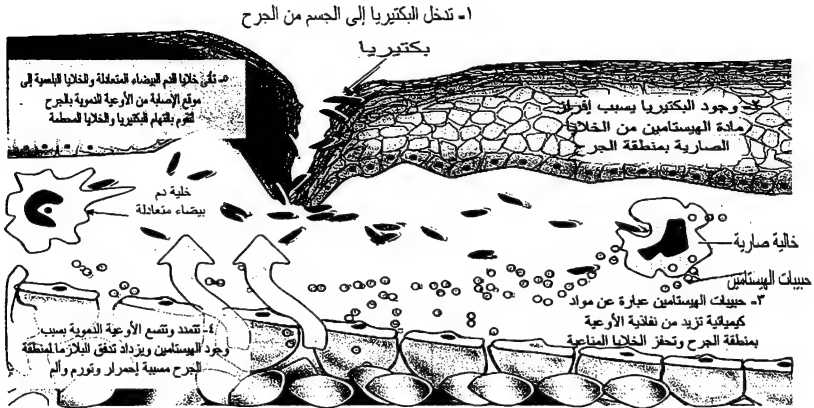
## (٧) مقارنة بين : مراحل المناعة المكتسبة :

المرحلة الأولى	المرحلة الثانية
الاستجابة المناعية الأولية	الاستجابة المناعية الثانوية
عندما يلاقى الجهاز المناعي كائناً ممرضاً جديداً فإن الخلايا البائية والتائية تستجيب لأنتيجينات الكائن الممرض وتقوم بمهاجمته حتى تقضى عليه وهذا يستغرق وقتاً (لأن الخلايا الليمفاوية فى حاجة إلى الوقت كى تتضاعف) ولذلك فإن الاستجابة الأولية تستغرق ما بين خمس إلى عشرة أيام كى تصل إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية والتائية ، أثناء هذا الوقت يمكن أن تصبح العدوى واسعة الانتشار وتظهر أعراض المرض .	* إذا أصيب الفرد مرة ثانية بنفس الكائن الممرض ، فإن الاستجابة المناعية تكون سريعة جداً إلى الدرجة التى غالباً ما يتم فيها تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض.
	* تعرف الخلايا المسنولة عن الاستجابة المناعية الثانوية بخلايا الذاكرة فهى تحتزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعي فى الماضى؛
	* أثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن الممرض تستجيب خلايا الذاكرة لذلك الكائن الممرض فور دخوله إلى الجسم فتبدأ فى الانقسام سريعاً وينجم عن نشاطها السريع إنتاج العديد من الأجسام المضادة والعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير
	* كلا النوعين من خلايا الذاكرة يتكون أثناء الاستجابة المناعية الأولية



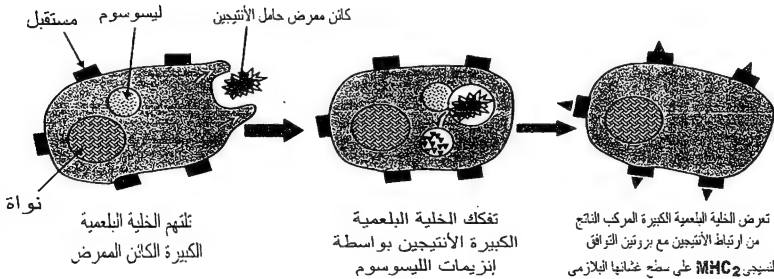


**\* إجابة سادساً : وضح بالرسم وعليه البيانات فقط \* صفحة ٢٣٩ (كتاب الأسئلة)**



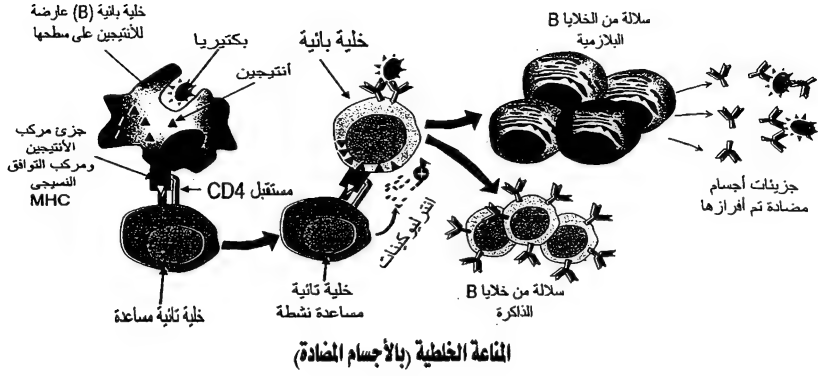
**الإستجابة بالالتهاب (غير متخصصة)**

شكل (١)

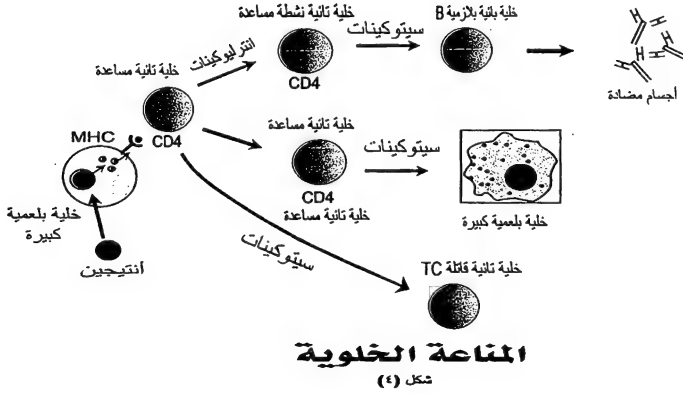


**المناعة الخلطية**

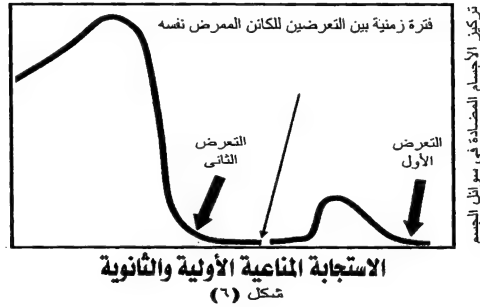
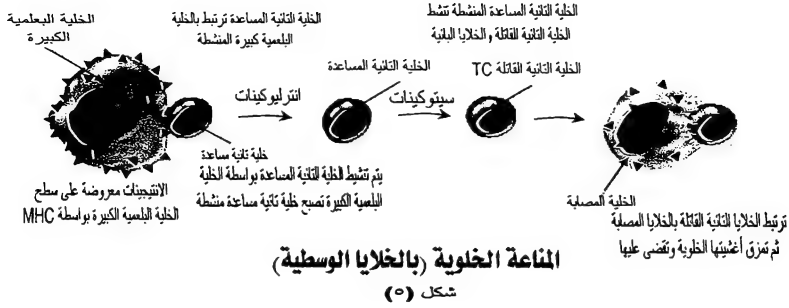
شكل (٢)



شكل (٣)



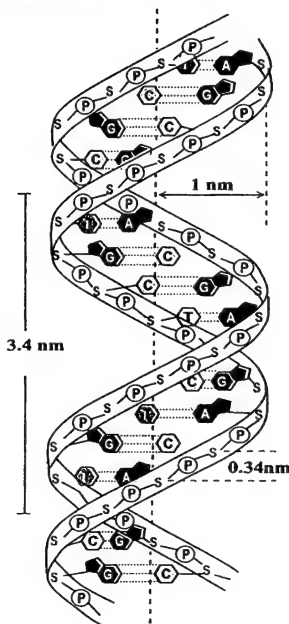
شكل (٤)



## الباب الثاني: البيولوجيا الجزيئية

### إجابات : الفصل الأول

#### الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية





## \* إجابات أسئلة الفصل الأول \*

## \* الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية \*

\* أولاً إجابات : علل لما يأتي : صفحة ٢٤٨ ← ٢٥٢ (كتاب الأسئلة)

- ١- لأن البروتينات تتركب من ٢٠ حمض أميني مختلف تتجمع بطرق مختلفة فتعطي عدد لا حصر له من البروتينات المختلفة بينما DNA يتركب من (٤) نيوكليوتيدات فقط وفي الأوربيونات من القرن الماضي اتضح أن DNA هو الذي يحمل المعلومات الوراثية وبذلك ظهرت البيولوجيا الجزيئية .
- ٢- لأن المادة الوراثية الخاصة بالبكتريا (S) الممينة والمقتولة حرارياً انتقلت إلى داخل البكتريا (R) الحية والغير ممينة وحولتها إلى بكتريا ممينة من النوع (S) بالتحول البكتيري وتم ذلك بطريقة غير معروفة حتى الآن .
- وفسرت تجارب أخرى أن السلالة البكتيرية (R) الحية امتصت DNA الخاص بالسلالة (S) بطريقة ما زالت غير معروفة حتى الآن واكتسبت البكتريا (R) خصائص البكتريا (S) التي أتت منها DNA وأن هذا التحول البكتيري للبكتريا (R) المستقبلية قد انتقل إلى الأبناء .
- ٣- لأن الجزء من DNA الذي سبب التحول لم يكن على قدر كاف من النقاوة حيث كان به كمية من البروتين هي التي سببت عملية التحول البكتيري .
- ٤- لأن أنزيم دى أكسي ريبونوكليز يحلل DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر على RNA أو البروتين وعندما عولمت المادة النشطة التي سببت التحول بهذا الإنزيم توقفت عملية التحول مما يؤكد أن DNA هو المادة الوراثية .
- ٥- (متروك للطالب ) .
- ٦- (متروك للطالب ) .
- ٧- (متروك للطالب ) .
- ٨- لتحليل DNA تحليلاً كاملاً حتى تختفى النواة (خلية الدم الحمراء البالغة ليس بها نواة) .
- ٩- ليكون ما يشبه الذيل الذي يتصل بالخلية البكتيرية التي يهاجمها .
- ١٠- لأن بعض الفيروسات لا يدخل DNA في تركيبها ويكون RNA هو المادة الوراثية فيها وإن كانت هذه الفيروسات تشذ عن القاعدة العامة حيث تمثل جزء صغير من صور الحياة وتؤكد الدراسات التي أجريت حتى الآن أن : DNA هو المادة الوراثية لكل صور الحياة تقريباً .
- ١١- لأن : أ- كمية DNA في الأنواع المختلفة من الخلايا الجسدية لكانت معين تكون متساوية ولكن كمية البروتين في نفس الخلايا تكون غير متساوية .
- ب- كمية DNA الموجودة في الخلية الجنسية تعادل نصف كمية DNA الموجودة في الخلية الجسدية وهذا لا ينطبق على البروتين وحيث أن الفرد الجديد ينشأ من اتحاد مشيج منكر مع مشيج مؤنث لذا يجب أن يحتوي كل مشيج على نصف المعلومات الوراثية الموجودة في الخلية الجسدية حتى لا تتضاعف المادة الوراثية في كل جيل وهذا لا ينطبق على البروتين مما ينفي أن البروتين يحمل كمادة وراثية .
- ج - DNA ثبت بشكل واضح في الخلايا ولكن البروتينات تهدم ويعاد بنائها باستمرار داخل الخلايا .





- د - من خلال تجارب أفري وهرشى وتشيس ثبت أن DNA هو المادة الوراثية فى بعض البكتريا والفيروسات
- ١٢ - ( متروك للطالب ) .
- ١٣ - أ - لأن كمية البروتين لا يشترط أن تكون فى المشيج نصف كميته فى الخلية الجسدية لنفس الفرد .  
ب - يتم هدم البروتين فى الخلية ويعاد بناؤه باستمرار بعكس DNA .  
ج - كمية البروتين فى الخلايا الجسدية لنفس الفرد غير متساوية بعكس DNA .
- ١٤ - ( متروك للطالب ) .
- ١٥ - ( متروك للطالب ) .
- ١٦ - أ - لأن الفرد الجديد ينشأ عن اتحاد مشيج مذكر مع مشيج مؤنث لتكوين زيجوت (٢ن) .  
ب - حتى لا تتضاعف المادة الوراثية فى كل جيل ويحدث خلل وراثى .  
ج - لأن الأمشاج تنشأ غالباً من انقسام ميوزى بسبب اختزال عدد الصيغيات إلى النصف .
- ١٧ - أ - تقصر الزمن اللازم للتجربة فيعد حوالى ٣٢ دقيقة من اتصال الفيروس بالخلية البكتيرية تتفجر الخلية ويخرج منها حوالى ١٠٠ فيروس جديد كامل التكوين .  
ب - إمكانية ترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع : حيث قاما هيرشى وتشيس بترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع وبتريقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع اعتماداً على أن :  
الفوسفور : يدخل فى تركيب DNA ولا يدخل عادة فى بناء البروتين .  
الكبريت : قد يدخل فى تركيب البروتين ولا يدخل فى تركيب DNA .  
ج - إمكانية الكشف عن الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج الخلايا البكتيرية المستخدمة فى التجربة مع الفيروس .
- ١٨ - ( متروك للطالب ) .
- ١٩ - أ - لتكوين هيكل سكر فوسفات حيث أن مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) فى سكر أحد النيوكليوتيدات ترتبط برابطة تساهمية مع ذرة الكربون رقم (٣) فى سكر النيوكليوتيد التالى .  
ب - ترتبط النيوكليوتيدات مع بعضها لتكوين اللولب المزدوج بروابط هيدروجينية حيث يرتبط
- $$G \equiv C ; A = T$$
- ٢٠ - أ - لأن : النهاية (٥) بها مجموعة فوسفات طليقة مرتبطة بذرة الكربون (٥) والنهاية (٣) بها مجموعة هيدروكسيل (OH) طليقة مرتبطة بذرة الكربون (٣) فى السكر الخماسى .
- \* ملحوظة :** قواعد البيريميدين والبيريميدين تبرز على جانب واحد من هيكل سكر فوسفات .
- ٢١ - أ - لأن نتائج تجاربها أوضحت أهم الخصائص الشكلية لجزئ DNA الذى ساعد العلماء بعد ذلك فى وضع النموذج المقبول وكان أهم هذه النتائج :
- أ - جزئ DNA ملفن على شكل حلزون أو لولب بحيث تكون القواعد متعامدة على طول الخيط .  
ب - هيكل سكر فوسفات يوجد فى الجهة الخارجية من اللولب و القواعد النيتروجينية جهة الداخل .  
ج - قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من شريط من DNA .





- ٢٢- لأن كل درج يتكون من زوج من القواعد المرتبطة أحدهما بيريميدينية ( ذات حلقة واحدة ) بأخرى بيورينية ( ذات حلقتين ) فتجد أن :
- أ- (الأدينين-حلقتين) ترتبط مع (الثايمين-حلقة واحدة) برابطتين هيدروجينيتين  $A = T$  .
- ب- (الجوانين-حلقتين) ترتبط مع (السيٲوزين-حلقة واحدة) بثلاث روابط هيدروجينية  $G \equiv C$  فيكون عرض كل درج ثلاث حلقات ويكون شريطا DNA على نفس المسافة من بعضهما (متوازن).
- ٢٣- ( متروك للطالب )
- ٢٤- لتتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين أزواج القواعد النيتروجينية المتزاوجة .
- بمعنى أن : مجموعة الفوسفات الطرفية المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) فى السكر الخماسى فى شريطى DNA تكون عند الطرفين المعاكسين.
- ٢٥- ( متروك للطالب ) .
- ٢٦- لتقصير طول DNA ليشغل حيز النواة وبحيث يوجد ١٠ نيوكليوتيدات فى كل لفة على الشريط الواحد لينتكون لولب أو حارون DNA.
- ٢٧- لأن كل جزئ يتكون من شريطين يلتقان حول بعضهما البعض مكونا اللولب المزدوج .
- ٢٨- أ - لحدوث التحول البكتيرى بسبب انتقال المادة الوراثية من بكتريا إلى أخرى بطريقة ما .
- ب- لحدوث طفرة .
- ٢٩- لأن القاعدة البيورينية ذات حلقتين بينما القاعدة البيريميدينية ذات حلقة واحدة وحسب نموذج واتسن وكريك فإن ذلك ضرورياً لتكوين درجات سلم DNA بحيث يجعل درج السلم متساوية فيكون الشريطان متوازيان .
- ٣٠- لأن الفوسفات يدخل فى تكوين DNA الذى يعتبر المادة الوراثية والذى يتضاعف باستمرار قبل انقسام الخلية وبذلك فهو ضرورى للنمو وتجديد الخلايا .
- ٣١- لتستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم .
- ٣٢- لأنه يكون نسخة جديدة طبق الأصل منه حيث أن الشريطين يحتويان على قواعد متكاملة فإن تتابع النيوكليوتيدات فى كل شريط يوفر المعلومات اللازمة لإنتاج الشريط المقابل ويتم ذلك بمساعدة إنزيمات اللولب والبلمرة والربط بفعل الإنزيمات المختلفة .
- ٣٣- لفصل الشريطين عن بعضهما بكسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد المتزاوجة فى الشريطين وابتعادهما عن بعضهما ليسهل بدء عملية التضاعف .
- ٣٤- لتتمكن القواعد النيتروجينية من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة .
- ٣٥- لأنها تضيف النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى إلى النهاية (٣) لشريط DNA الجديد .







٣٦- لأنه لكي يتم إضافة النيوكليوتيدة إلى الشريط الجديد لابد أولاً أن : تتزاوج القاعدة النيوتروجينية في النيوكليوتيدة مع القاعدة النيوتروجينية الموجودة على شريط القالب .

٣٧- لأن إنزيم البلمرة يضيف النيوكليوتيدات الجديدة إلى النهاية (٣') لشريط DNA الجديد أى أنه يعمل في اتجاه واحد فقط هو (٢' ← ٣') للشريط الجديد .

٣٨- أ - بالنسبة للشريط القالب (٣' ← ٥') يتم بناء المتكامل معه بإنزيم البلمرة الذى يتبع إنزيم اللولب (٥' ← ٣') مضيقاً نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية ٣'

ب- بالنسبة للشريط القالب الآخر (٥' ← ٣') يتم بناء المتكامل معه على شكل قطع صغيرة فى اتجاه فى اتجاه (٥' ← ٣') بإنزيم اللولب ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها البعض بواسطة إنزيم الربط .

٣٩- لأن كل صبغي يحتوى على جزئ ولحد من DNA يمتد من أحد طرفيه إلى الطرف الآخر ويكون مقعداً بالبروتين (الهستونات + اللاهستونات) .

٤٠- لأن جزئ DNA فى أوليات النواة يوجد على شكل لولب مزدوج إلا أن نهاياته تلتحم مع بعضها وغير مقعد بالبروتين ويكون متصلاً بالغشاء البلازمى عند نقطة واحدة يبدأ عندها النسخ ولكن الكروموسوم يكون به جزئ واحد DNA يمتد من أحد طرفيه إلى الطرف الآخر ويكون مقعد بالبروتين .

٤١- أ- يبدأ تضاعف DNA فى حقيقيات النواة عند أى نقطة على امتداد الجزئ .  
ب- يبدأ تضاعف DNA فى أوليات النواة عند نقطة واحدة وهى نقطة لتصل جزئ DNA بالغشاء البلازمى للخلية .

٤٢- لأن DNA الموجود فى الخلية البشرية يفقد حوالى ٥٠٠٠ قاعدة نيوتروجينية بيورينية (أدينين- جوانين) يومياً بسبب :

أ- حرارة الجسم التي تكسر الروابط التساهمية التي تربط السكريات الخماسية

ب- بعض المركبات الكيميائية

د- البيئة المائية داخل الخلية

ح - الإشعاع

٤٣- (متروك للطالب) .

٤٤- لنشاط مجموعة من ٢٠ إنزيم من إنزيمات الربط التي تتعرف على المنطقة التالفة من جزئ DNA وتعمل على إصلاحها حيث تستبدلها بنيوكليوتيدات تتزاوج مع الموجودة على الشريط المقابل فى الجزئ التالف وبذلك يمكن القول بأن : ( عملية إصلاح عيوب DNA تعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطى اللولب المزدوج ) وطالما ظل أحد الشريطين بدون تلف فإن إنزيمات الربط تستخدمه كقالب لإصلاح التالف الموجود على الشريط المقابل

٤٥- (متروك للطالب) . ٤٦- (متروك للطالب) . ٤٧- (متروك للطالب) .



- ٤٨- أ - إذا كان التلف فى الشريطين فى نفس الموقع وفى ذات الوقت .  
 ب- إذا غابت إنزيمات الربط .  
 ح - إذا غابت النيوكليوتيدات التى ستستخدم فى عملية الإصلاح .  
 د - إذا كانت المادة الوراثية شريط مفرد مثل RNA فى بعض الفيروسات .  
 ٤٩- لأن بها المادة الوراثية شريط مفرد من RNA لا يستطيع أن يصلح عيوبه لعدم وجود شريط آخر  
 ٥٠- لأن ارتفاع درجة حرارة الجسم يكسر الروابط التساهمية التى تربط السكريات الخماسية الموجودة بالنوكليوتيدات مسببا فقدها .  
 ٥١- لأن RNA يتكون من شريط مفرد بعكس DNA وبذلك لا يتمكن RNA من إصلاح عيوبه كما فى حالة DNA المزدوج حيث يستخدم كل شريط كقالب لإصلاح عيوب الشريط الآخر .  
 ٥٢- أ- لأن الكثير من الفيروسات مثل ( فيروسات شلل الأطفال والأنفلونزا وكثير من الفيروسات النباتية ) بها مادة وراثية RNA عبارة عن شريط مفرد لا يستطيع أن يصلح عيوبه .  
 ب- الفيروسات المحبوسة على DNA قد يكون التلف فى نفس المنطقة على الشريطين فلا يمكن من إصلاح عيوبه .  
 ٥٣- لأن من إنزيمات الربط ( ٢٠ ) إنزيم تعرف على المنطقة المتألفة من جزئ DNA وتصلحها باستبدالها بنوكليوتيدات تتزاوج مع الموجودة على الشريط المقابل فى الجزئ التالف .  
 ٥٤- لأن عملية إصلاح عيوب DNA تعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطى اللولب المزدوج وطالما ظل أحد الشريطين بدون تلف فإن إنزيمات الربط تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل .  
 ٥٥- لتقصير طوله ويحتل منطقة نووية حوالى ٠,١ من حجم الخلية لأنه طويل فلو أمكن فرد DNA بكتيريا E.Coli على شكل خط مستقيم لوصل طوله ١,٤ مم بينما طول الخلية حوالى ٢ ميكرون .  
 ٥٦- للحصول على نسخ كثيرة من هذه البلازميدات حيث تتضاعف مع DNA الرئيسى بالخلية البكتيرية وتستخدم هذه النسخ فى مجال الهندسة الوراثية ( انظر الفصل الثانى من البيولوجية الجزيئية ) .  
 ٥٧- لأن جزيئات DNA الموجودة فى الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء ( عضيات حقيقية النواة ) تشبه الموجودة فى أوليات النواة حيث تكون دائرية الشكل ولا تتعقد بالبروتين أى أنها تشبه ( البلازميدات أو DNA الرئيسى البكتيرى )  
 ٥٨- ( متروك للطالب ) .  
 ٥٩- لتقصير طوله ويكون الكروماتين الذى يكون الكروموسومات بعد ذلك ويشغل حيز النواة ويرتبط بالبروتينات الهستونية واللاهستونية ( لماذا؟ ) .  
 ٦٠- ( متروك للطالب ) .  
 ٦١- لأنها تشمل على : أ- بروتينات تركيبية : تدخل فى بناء تراكيب محددة ولها دور رئيسى فى التنظيم الفراغى لجزئ DNA بالنواة وترتب النيوكليوسومات الملتقة بشدة على شكل حلقة كبيرة .  
 ب- بروتينات تنظيمية : تحدد هل ستستخدم شفرة DNA فى بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا ؟



٦٢- ( متروك للطالب ) .

٦٣- لأن كل صبغى يتربك من جزئ واحد من DNA يمتد من طرف لآخر يلتف ويطوى عدة مرات ويرتبط بالعديد من البروتينات مكونا الكروماتين الذى يحتوى عادة على كميات متساوية من (البروتين + DNA)

٦٤- لأنها مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة تتميز بها على :

أ- بها كمية كبيرة من الحمضين القاعدين ( أرجينين + ليسين ) والمجموعة الجانبية R لهما تحمل شحنات

موجبة عند الأس الهيدروجينى العادى للخلية لذلك ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات السالبة الموجودة

فى جزئ DNA .

ب- توجد بكميات ضخمة فى كروماتين أى خلية .

ج - يلتف جزئ DNA فى الصبغى حول مجموعات من الهستون مكونا حلقات من النيوكليوسومات

لتقصير طول DNA عشر مرات . ٦٥- ( متروك للطالب ) .

٦٦- لتكوين حلقات من النيوكليوسومات مما يؤدى إلى تقصير طول جزئ DNA عشر مرات

٦٧- حتى تستوعبه النواة .

٦٨- لتتضم مع بعضها البعض لتقصير جزئ الـ DNA بصورة كبيرة حتى يشغل حيز النواة

٦٩- للإسراع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات التى تحتاجها الخلية بكميات كبيرة .

٧٠- لأن الإترزيما لا تستطيع أن تصل إلى DNA الملفف بهذه الصورة لذلك يجب فك

٧١- لأن :

أ- كمية DNA فى المحتوى الجينى ليس لها علاقة بمقدار تعدد الكائن الحى أو عدد البروتينات التى يكونها .

ب - كمية صغيرة فقط من DNA فى النبات أو الحيوان هى التى تحمل شفرة بناء البروتينات

ج - يعتقد أن بعض DNA الذى ليس له شفرة يحافظ على تركيب الصبغيات .

د - بعض مناطق DNA تمثل إشارات للأماكن التى يجب أن يبدأ عندها بناء mRNA وهى مناطق هامة

فى بناء البروتين . ٧٢- ( متروك للطالب ) . ٧٣- ( متروك للطالب ) .

٧٤- لأن كمية صغيرة فقط من DNA فى كل من النبات والحيوان هى التى تحمل شفرة بناء البروتينات

أشرح مثال (السلمندر) أما باقى الكمية الكبيرة الأخرى فهى لا تمثل شفرة .

٧٥- أ- قد يمثل شفرة مثل : النسخ العديدة للجينات الخاصة ببناء rRNA (الحمض الريبوزى الريبوسومى)

والهستونات فى حقيقيات النواة حيث تقدر هذه الجينات بالمئات ويفترض أن هذه النسخ العديدة

تسرع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات التى تحتاجها الخلية بكميات كبيرة .

ب- قد لا يمثل شفرة مثل : تتابع النيوكليوتيدات القصير ( G - A - A - G ) فى

الدروسوفيل الذى يتكرر حوالى ١٠٠,٠٠٠ مرة فى منتصف أحد الصبغيات ولا يمثل أى شفرة





- ٧٦- لأن خلايا حيوان السلمندر بها أكبر محتوى جيني حيث تحتوى على كمية من DNA تعادل ٣٠ مرة قدر الكمية الموجودة في الخلايا البشرية مع إن هذا الحيوان تكون خلاياه بدون شك كمية أقل من البروتين وذلك لوجود كمية من DNA لا تحمل شفرة لبناء البروتين .
- ٧٧- أ - يرتبط عمل الجين بارتباط بروتين غير هستوني تنظمي بمنطقة مجاورة للجين تسمى (المنظم لعمل الجين) لذلك تعمل بعض الجينات الخاصة بالخلية عند وجود المنظم وعند غيابه يعطل البعض الآخر ب - لا يعمل الجين إلا إذا توافرت الظروف البيئية المناسبة لعمله .
- مثال : لا يعمل جين تكوين الكلوروفيل إلا في وجود الضوء .

٧٨- تسمح الإجابة من المقارنة الهامة التالية :

وجه المقارنة	حقيقيات النواة (الإنسان)	أوليات النواة (البكتيريا)
النشاء النووي	موجود	غير موجود
أمثلة	الدجاج - الثدييات مثل الإنسان + الخميرة	البكتيريا + الطحالب الخضراء المزرقه
وصف DNA	يوجد في صورة صبغيات كل صبغى به جزئ DNA يمتد من طرف إلى الآخر على هيئة لولب مزدوج غير ملتحم التهليل ولا يتصل بالغشاء البلازمى للخلية .	لا يوجد على شكل صبغيات ولكنه يوجد على شكل لولب مزدوج ملتحم نهاياته (دائري أو حلقي) مع بعضهما ويتصل بالغشاء البلازمى للخلية عند نقطة معينة
تعقيد DNA بالبروتين	يرتبط (يتعقد) بالبروتينات الهستونية وغير الهستونية مكونا النيوكليوسومات .	لا يرتبط (لا يتعقد) بالبروتينات الهستونية أو غير الهستونية فلايتكون النيوكليوسومات .
لصاعف DNA	يبدأ من أى نقطة على الجزئ .	يبدأ من نقطة الالتحام بالغشاء البلازمى
أنواع DNA	نوع واحد يسمى اللولب المزدوج بالرغم من وجود البلازميد في الخميرة	نوعان يسمى الأول اللولب المزدوج أو جزئ DNA الرئيسى والآخر بلازميد .
عدد نسخ الجينات	عديدة للإسراع في بناء البروتينات والريبوسومات	نسخة واحدة .
وظائف المحتوى الجيني	٧٠ ٪ من عناصر المحتوى الجيني تمثل شفرة لبناء البروتينات ، RNA والباقي تكرارات غير معروفة الوظيفة أو حبيبات طرفية أو DNA لا يحمل شفرة	معظم عناصر المحتوى الجيني تؤدي وظائف محددة وتتضمن شفرات لبناء البروتينات ، RNA أى تمثل الشفرة فيه بنسبة ١٠٠ ٪ .
نسخ RNA	يوجد إنزيم بلمرة خاص لنسخ كل نوع من RNA	يوجد إنزيم بلمرة واحد يحفز نسخ الأنواع الثلاثة
ترجمة الشفرة الوراثية	تبدأ بعد الانتهاء من نسخ m.RNA من DNA	قد تبدأ أثناء نسخ m RNA من DNA
وجه الشبه	١- كلاهما به لولب مزدوج من الـ DNA يعمل المادة الوراثية ٢- كلاهما يتأثر بإنزيم ديوكسى ريبونوكليز . ٣- كلاهما يتكون من وحدات بنائية هي النيوكليوتيدات التى تتربك من : جزئ سكر ديوكسى ريبوز - مجموعة فوسفات - قاعدة نيتروجينية (A - G - T - C) ٤- كلاهما يمكن أن يحدث به طفرات .	
ملحوظة	١- جميع الكائنات الحية المعروفة تعتبر من حقيقيات النواة عدا البكتيريا + الطحالب الخضراء المزرقه ٢- الفيروسات لا تنتمى إلى أى من حقيقيات النواة أو أوليات النواة ولكنها استثناء من النظرية الخلوية	





- ٧٩- لأن الطفرة تحدث نتيجة لتغير تركيب العامل الوراثي وهذا يختلف عن التغير الناتج عن تأثير البيئة أو عن انعزال الجينات وإعادة اتحادها .
- ٨٠- أ- لقرة ل DNA على لصالح عويه بمجموعة من إنزيمات الربط ( ٢٠ إنزيم ) التي تعرف على منطقة التلف وتصلحه.
- ٨١- لأنها تظل متوارثة على مدى الأجيال المختلفة ( طفرة حقيقية ) .
- ٨٢- أ- عندما لا تستخدم هذه الأمشاج في التكاثر ( إنتاج أفراد )  
 ب- عندما ينشأ عنها أفراد عقيمة مثل حالة كلاينفلتر .  
 ج- عندما يموت الفرد الذى به هذه الطفرة المشيجية .
- ٨٣- أ- تظهر بعض الطفرات فى الأجيال التالية عندما تكون حقيقية فتنتقل من جيل لآخر عبر التكاثر الجنسي أو التكاثر الخضري فى النبات .  
 ب- لا تظهر بعض الطفرات فى الأجيال التالية عندما تكون حقيقية فتنتقل ( انظر إجابة السؤال ٨٢ )
- ٨٤- لتغير طبيعة العوامل الوراثية المتحركة فى الصفات فقد ينتج بعض التشوهات الخلقية فى الإنسان أو يحدث العقم فى النبات مما ينتج عنه نقص فى محصول النبات .
- ٨٥- لتغير طبيعة العوامل الوراثية المتحركة فى الصفات فقد ينتج صفة مرغوبة ويحاول الإنسان بالطرق العلمية استحداثها مثل : **طفرة حدثت فى قطع أعنام فلاح أمريكي** فقد لاحظ ظهور خروف فى قطعة ذى أرجل قصيرة مقوسة وأعتبرها الفلاح صفة نافعة حيث أن هذا الخروف لم يستطع تسلق سور الحظيرة وإتلاف النباتات المزروعة وقد أعتى بتربية هذه الطفرة حتى نشأت عنها سلالة كاملة تسمى **الكن** .
- ٨٦- لأنه يغير ترتيب القواعد النيتروجينية فى جزئ DNA مما يؤدى فى النهاية إلى تكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة ويصحب هذا التغير فى التركيب الكيميائي للجين تحوله غالباً من الصورة السائدة إلى الصورة المتنحية وقد يحدث العكس فى حالات نادرة .
- ٨٧- ( متروك للطالب ) .
- ٨٨- لأن كل خلية جسمية من خلايا الذكر المصاب بحالة **كلاينفلتر** تحتوى على صبغى ( X ) واحد أو أكثر زائداً عن المجموعة بسبب حدوث خلل أثناء الإنقسام الميوزى عند تكوين الأمشاج وبذلك فهى تمثل **طفرة صبغية** من حيث العدد .
- ٨٩- لأن فيها يتغير عدد الصبغيات بالزيادة ( **بالضعاف** ) نتيجة عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنتروميير وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين .
- ٩٠- لأن كل خلية جسمية من خلايا الأنثى المصابة بحالة **تيرنر** تحتوى على صبغى ( X ) واحد ناقصاً عن المجموعة وبذلك فهى تمثل **طفرة صبغية** من حيث العدد .
- ٩١- نتيجة لعدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنتروميير وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين .



- ٩٢- لأن نسبة كبيرة من النباتات المعروفة يتم فيها التعدد الصبغي (٣ ن ، ٤ ن ، ٦ ن ، ٨ ن ، حتى ١٦ ن) عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج وينتج عنها أفراد لها صفات جديدة وهذه النباتات ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس .
- ٩٣- لأن كل جين يكون ممثلاً بعدد أكبر فيكون تأثيرها أكثر وضوحاً فيكون النبات أطول وتكون أعضاؤه بالتالي أكبر حجماً وبخاصة الأزهار والثمار كما أن معظم النباتات خنثى فليس لديها مشكلة في تحديد الجنس .
- ٩٤- (متروك للطالب) .
- ٩٥- لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضى وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغي على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس .
- ٩٦- (متروك للطالب) .
- ٩٧- لأن التضاعف الثلاثى في الإنسان مميت ويسبب إجهاض الأجنة بالرغم من وجود بعض خلايا الكبد والبنكرياس يحدث بها تعدد صبغي في الإنسان
- ٩٨- لأن التغير الأول يسبب طفرة جينية غالباً ما تحول الجين من الصورة السائدة إلى الصورة المتنحية وقد يحدث العكس في حالات نادرة أما التغير الثانى فيسبب طفرة صيغية في التركيب الصبغي .
- ٩٩- أ- عندما تنفصل قطعة من الصبغي أثناء الانقسام وتلف حول نفسها بمقدار ١٨٠° ثم يعاد التحامها في الوضع المقلوب على نفس الصبغي .
- ب- تبادل صبغيان غير متماثلين أجزاء بينهما .
- ح- زيادة أو نقص جزء صغير من الصبغي .
- ١٠٠- لأنها تحدث في الخلايا التناسلية في الكائنات الحية التى تتكاثر تزاوجياً لذلك فإن الجنين الناتج تظهر عليه الصفات الجديدة التى يظل يورثها عبر الأجيال .
- ١٠١- لأنها تحدث بعيداً عن الخلايا التناسلية وبذلك لا تنتقل إلى النسل الجديد وتختفى بموت حاملها إلا إذا حدث تكاثر لا جنسى كما في بعض النباتات ( تكاثر خضري ) .
- ١٠٢- لأنه يمكن فصل القرع الذى يحمل الطفرة الجسمية وزرعه وإكثاره خضرياً خاصة إذا كانت الصفة مرغوبة
- ١٠٣- لأنها تنشأ دون تدخل الإنسان ونسبتها ضئيلة جداً في شتى الكائنات الحية ويرجع سببها إلى :  
أ- تأثيرات البيئة المحيطة بالكائن الحي مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة الكونية .  
ب- المركبات الكيميائية المختلفة التى يتعرض لها الكائن الحي .
- ١٠٤- لأنها تلعب دوراً هاماً في عملية تطور الأحياء .
- ١٠٥- ليحدث تغيرات مرغوبة في صفات كائنات معينة باستخدام العوامل الموجودة في الطبيعة ثم ينتقى النافع منها .



- ١٠٦- لأن الإنسان استطاع إحداث طفرات لكائنات دقيقة مثل البنسيليوم لها القدرة على إنتاج كميات كبيرة من المضادات الحيوية .
- ١٠٧- لأن أ- بعض الطفرات المستحدثة تؤدي إلى تكوين أشجار فاكهة ذات ثمار كبيرة وطعم حلو المذاق وخالية من البذور .

ب- إحداث تضاعف صبغى فى النباتات لتصبح أعضاء النباتات أكبر خاصة الثمار .

١٠٨- لأن الطفرات تقسم حسب :

- أولاً : طبيعة الطفرة : ( أ ) جينية (ب) صبغية ( قد تكون فى العدد أو التركيب )
- ثانياً : مكان الطفرة : ( أ ) مشيحية (ب) جسمية .
- ثالثاً : منشأ الطفرة : ( أ ) تلقائية (ب) مستحدثة .
- رابعاً : توارث الطفرة : ( أ ) حقيقية (ب) غير حقيقية .

١٠٩- نتيجة للتجويرات النووية انطلق الكثير من الأشعة (جاما - أكس- غيرها) أدت إلى حدوث طفرات غيرت العوامل الوراثية سواء فى الأمشاج أو الخلايا الجسدية فتغيرت صفات النسل والأفراد .

١١٠- لأنها تغير فى العوامل الوراثية (الجينات) فتغير من خواص DNA فتغير تتابع الأحماض الأمينية فى البروتين أى تتغير الصفة الوراثية لأن كل صفة وراثية عبارة عن بروتين معين

١١١- لأن أ - معظم الطفرات متنتحية لا تظهر إلا إذا كانت نقية .

ب - الـ DNA له القدرة على إصلاح عيوبه بفعل ٢٠ إنزيم من إنزيمات الربط التى تتعرف على منطقة التلف وتصلحه .

ج - بعض الطفرات مميتة فعند ظهورها على الفرد بصورة نقية يموت الفرد.

د - بعض الطفرات تكون جسمية ولا تظهر فى الأمشاج لذلك لا تظهر على النسل الجديد .

١١٢- يتم ذلك باستخدام بعض المواد الكيميائية مثل غاز الخردل فعند معالجة القمة النامية للنبات بهذه المواد تضمر خلاياها وتموت ويتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات مثل ما يحدث فى بعض أشجار الفاكهة .

١١٣- نتيجة تغير فى التركيب الكيميائى للجين خاصة فى ترتيب القواعد النيتروجينية فى جزئ DNA مما يؤدي لتكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة ويصاحب ذلك عادة تحول الجين من الصورة السائدة إلى المتنحية ونادراً ما يحدث العكس .

١١٤- لأن كل صبغى يكون ممثل فى الخلية بعدد أكبر وبالتالي تكون الجينات الخاصة بالصفات ممثلة فى الخلية بعدد أكبر ويكون تأثيرها أكثر وضوحاً فتظهر الصفات بشكل جيد (أكثر طولاً وأكبر حجماً) خاصة الأزهار والثمار .



### ثانيًا : اجابات تنبأ بما يحدث عند صفحة ٢٢٥ — ٢٥٤ (كتاب الأسئلة)

- ١- تصاب الفئران بالالتهاب الرئوى الحاد الذى يسبب موتها لأن البكتيريا (S) مميتة.
- ٢- تصاب الفئران بالالتهاب الرئوى ولكنها لا تموت لأن البكتيريا (R) غير مميتة ولكنها ممرضة.
- ٣- لا تصاب الفئران بالالتهاب الرئوى وتظل حية بصورة عادية لأن البكتيريا (S) ماتت بالحرارة .
- ٤- تموت بعض الفئران وعند فحصها يوجد بها بكتيريا (S) حية لأن المادة الوراثية الخاصة بالبكتيريا (S) انتقلت إلى داخل البكتيريا (R) وحولتها إلى بكتيريا مميتة من النوع (S) بالتحول البكتيرى .
- ٥- تستمر عملية التحول لأن الإنزيمات الهاضمة للبروتين تحلل البروتينات تحليلًا كاملاً ولا تؤثر على DNA وهو المسئول عن التحول البكتيرى .
- ٦- تتوقف عملية التحول لأن إنزيم ديوكسى ريبونوكليز يحلل DNA تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على البروتين أو RNA .
- ٧- يحلل DNA الموجود بالخلية تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على البروتين أو RNA وبذلك تفقد قدرتها على الانقسام
- ٨- تتفجر الخلية البكتيرية بعد حوالى ٣٢ دقيقة من اتصال الفيروس بالخلية البكتيرية ويخرج منها حوالى ١٠٠ فيروس جديد مكتمل التكوين بسبب انتقال جينات الفيروس إلى الخلية البكتيرية ( ما لم يكن هناك إنزيمات قصر ) ( انظر الفصل الثانى من البيولوجية الجزيئية ) .
- ٩- لا يدخل من بروتين الفيروس المحتوى على الكبريت المشع إلا أقل من ٣ ٪ لأن البروتين ليس هو المادة الوراثية .
- ١٠- يدخل كل DNA الفيروسي تقريباً إلى داخل الخلية البكتيرية لأن DNA هو المادة الوراثية.
- ١١- نجد أنهما متساويان تقريباً لأن DNA هو المادة الوراثية والتي تتساوى كميتها فى الأمشاج .
- ١٢- نجد أنهما متساويان لأن كلاهما خلية جسدية .
- ١٣- نجد أن كمية DNA فى خلية الجلد (خلية جسدية) ضعف الكمية الموجودة فى الحيوان المنوى (خلية مشيجية) .
- ١٤- يتكون هيكل سكر فوسفات ( شريط DNA ليس به قواعد نيتروجينية )
- ١٥- تصبح درجات سلم DNA غير متساوية ويكون شريط DNA على مسافات مختلفة من بعضها البعض على امتداد جزئ DNA ولا يشترط تساوى A مع T وكذلك G مع C .
- ١٦- تنتشت الأشعة ويظهر طراز من توزيع نقط بتحليلها ينتج معلومات عن شكل جزئ DNA كما حدث مع فرانكلين عام ١٩٥٢ ( ما هى نتائج تجارب فرانكلين ؟ ) .
- ١٧- لن تتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين زوجى القواعد النيتروجينية وقد لا يتكون لولب مزدوج .
- ١٨- يموت لعدم حدوث تضاعف لحمض DNA بخلايا الطفل وبالتالي فإنها لن تنقسم ميتوزياً وبالتالي فإن الخلايا التى تتلف بجسمه لن يتم تعويضها وجروحه لن تشفى بالإضافة إلى عدم نموه وهذا سيصيب الطفل بأضرار بالغة تنتهى بالوفاة .
- ١٩- ( متروك للطالب ) .





- ٢٠- لن يتمكن DNA من التضاعف أو إصلاح عيوبه وبذلك يتوقف إنقسام الخلية ويظهر العديد من الطفرات وهذا قد يسبب موت الشخص سريعاً
- ٢١- لن تتمكن الخلية من إصلاح العيوب التي تظهر في DNA ويظهر بها العديد من الطفرات .
- ٢٢- يصعب فصلها بإنزيمات اللولب وبالتالي لن يتضاعف DNA وهذا يؤدي إلى عدم انقسام الخلية ( أو ) يتطلب ذلك وجود أنزيمات متخصصة في قص هذه الروابط التساهمية مثل إنزيمات القص
- ٢٣- تقوم إنزيمات الربط بإصلاحها غالباً اعتماداً على الشريط المكمل بإضافة النيوكليوتيدات التالفة .
- ٢٤- لن تتمكن إنزيمات الربط من إصلاحها ويحدث غالباً طفرة جينية .
- ٢٥- يتلف تركيب DNA ويحدث به طفرة ( متى يمكن إصلاحها ؟ ) .
- ٢٦- (متروك للطالب ) .
- ٢٧- (متروك للطالب ) .
- ٢٨- لوصل طوله إلى ١,٤ مم علماً بأن طول الخلية البكتيرية حوالي ٢ ميكرون .
- ٢٩- لن ترتبط البروتينات التركيبية الهستونية بقوة بمجموعات الفوسفات السالبة الموجودة في جزيء DNA بمعنى عدم تعقد DNA بالبروتين وعدم تكون حلقات النيوكليوسومات التي تسبب تقصير DNA .
- ٣٠- أ- لن تتكون البروتينات الهستونية وبالتالي لن يتعقد DNA بالبروتين ولن تتكون النيوكليوسومات ولن يتم تقصير طول DNA .
- ٣١- يفقد DNA خصائصه ولن يتكون هيكل سكر فوسفات ولن يتم تكوين النيوكليوسومات وتقصير طول DNA
- ٣٢- لن تستطيع إنزيمات اللولب والبلمرة والربط للوصول إليه ليعمل DNA كقالب لبناء DNA أو RNA .
- ٣٣- أ- ينتج عن ذلك تغير في صفات الكائن الحي وهو ما يسمى بالطفرة وتعتبر حقيقة إذا ظلت متوارثة عبر الأجيال المختلفة
- ب- يظهر عدد كبير من الطفرات مسببة تغير صفات الكائن بصورة كبيرة جداً وقد يموت الكائن.
- ٣٤- سوف تكون الخلايا الناتجة مختلفة تماماً عن الخلايا الأصلية ويستمرار العملية تختفي الصبغيات وهذا لا يمكن تصوره لأنه يعني نهاية الكائن.
- ٣٥- يقل سرعة إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات مؤثراً على الكثير من وظائفها الحيوية
- ٣٦- لكان السلمندر من أكبر وأعقد الكائنات الحية في الطبيعة .
- ٣٧- تنتج أفراد لها صفات جديدة فيكون النبات أطول وأعضاؤه أكبر حجماً خاصة الأزهار والثمار وذلك لأن كل جين يكون ممثلاً بعدد أكبر فيكون تأثيرها أكثر وضوحاً .
- ٣٨- (متروك للطالب ) .
- ٣٩- تظهر طفرة من نوع التضاعف الصبغي ( التعدد الصبغي ) التي تشعب خاصة في النباتات .
- ٤٠- تسبب طفرة صبغية في التركيب مسببة تغير ترتيب الجينات على نفس الصبغي .





- ٤١- يموت الجنين ويحدث له إجهاض .
- ٤٢- يتكون طفرة مشيحية إذا نتج عنها جنين تظهر عليه الصفات الجديدة وقد تورث بعد ذلك .
- ٤٣- تظهر أعراض مفاجئة على العضو الذى تحدث فى خلاياه الطفرة ولا تؤثر إلا بالتكاثر اللاجنسى .
- ٤٤- يحدث للجنين العديد من الطفرات التى تسبب تشوهات أو موته بالإضافة إلى حدوث طفرات فى الأم أيضاً .
- ٤٥- لن تحتفظ الصبغيات بتركيبها وقد يتأثر تكوين البروتين فى الخلية .
- ٤٦- تضرر خلايا القمة النامية لهذا النبات وتموت ثم يتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات فيما يسمى طفرة مستحدثة من نوع التضاعف الصبغى (التعدد الصبغى) وهذا يسبب وجود كل صبغى بالخلية بعدد أكبر وبالتالي تكون الجينات الخاصة بالصفات ممثلة فى الخلية بعدد أكبر ويكون تأثيرها أكثر وضوحا فتظهر الصفات بشكل جديد (أكثر طولا وأكبر حجما) خاصة الأرها و الثمار .
- ٤٧- (متروك للطالب ) .
- ٤٨- (متروك للطالب ) .
- ٤٩- قد تنتج هذه الكائنات كميات كبيرة من المضادات الحيوية أو غيرها من المواد النافعة للإنسان .

ثالثا : اجابات اسئلة التعليق على الرسم والمستويات العليا

صفحة ٢٥٥ ← ٢٦١٢ (كتاب الأسئلة)

- ١- أ- التحول البكتيرى : هو تحول سلالة بكتيرية إلى أخرى مختلفة وراثيا بسبب انتقال من سلالة إلى أخرى المادة الوراثية وهذا التحول ينتقل للأبناء مثل تحول البكتريا R الممرضة إلى البكتريا S للمميتة أثناء تجارب جريفث .
- ب- ١- البكتيريا ( S ) : مميتة عند حقنها فى الفئران تسبب موتها بسبب الإلتهاب الرئوى الحاد
- ٢- البكتيريا ( R ) : غير مميتة عند حقنها فى الفئران تسبب الإلتهاب الرئوى ولا تسبب موتها .

- ح -

المقارنة	التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة	التجربة الرابعة
الشرح	حقن جريفث فئران ببكتيريا (S) الحية والمميتة .	حقن جريفث فئران ببكتيريا ( R ) الحية الغير مميتة .	حقن جريفث فئران ببكتيريا (S) بعد قتلها بالحرارة .	حقن جريفث فئران ببكتيريا (S) ممتة مع بكتيريا (R) حية
المشاهدة	ماتت الفئران	لم تمت الفئران	لم تمت الفئران	ماتت بعض الفئران ووجد بها بكتيريا (S) حية ومميتة
الرسم				
	بكتريا (S) مميتة	بكتريا (R) تسبب المرض فقط	بكتريا (S) ممتة	بكتريا (R) حية + بكتريا (S) ممتة





٢٨١

اجابات - احياء - الثانوية العامة والأزهرية

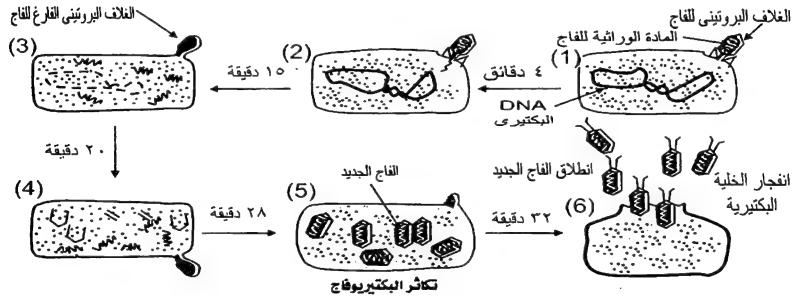
البيولوجية الجزيئية

د - الاستنتاج : دخلت المادة الوراثية الخاصة بالبكتيريا (S) للبكتريا (R) الحية وحولتها إلى بكتيريا (S) ولم يفسر جريفت كيفية انتقال المادة الوراثية من (S) إلى (R) وكان يعتقد أن المادة الوراثية عبارة عن بروتين ولكن لم يثبت أن أياً من البروتينات المعزولة من البكتيريا أدت إلى التحول البكتيري .

هـ - لن يحدث شيء وتظل الفئران بلا مرض لأن كلا السلالتين مقتول بالحرارة .

(٢) أ - ١- راس ٢- ذيل حلزوني ٣- DNA ٤- غلاف بروتيني ٥- محور الذيل

ب- فيروسات تنطلق على البكتيريا تتكون من DNA محاط بغلاف بروتيني ممتد فيكون ما يشبه الذيل يتصل بالخلية البكتيرية التي يهاجمها عن طريق الذيل وبعد حوالي ٣٢ دقيقة من اتصاله تنفجر الخلية البكتيرية ويخرج منها حوالي ١٠٠ فيروس جديد كامل التكوين بسبب انتقال مادة أو مجموعة مواد من الفيروس تحوي جيناته إلى الخلية البكتيرية فتتكون الفيروسات الجديدة .



د - استخدمنا الفوسفور المشع لتتبع DNA والكبريت المشع لتتبع البروتين .

هـ - كل الفوسفور المشع تقريباً دخل إلى الخلية ولم يدخل الكبريت إلا أقل من ٣ %

و - إثبات أن DNA هو مادة الوراثة خاصة في البكتيريوفاج (الفاج) .

$$\% ٢٦ = T = A \quad , \quad \% ١٠٠ = G + C + T + A$$

$$\% ٤٨ = ٥٢ - ١٠٠ = G + C \quad , \quad \% ٤٤ = G = C$$

$$\% ١٠٠ = T + C + G + A$$

$$\% ٢٩,٤ = (T) = \% ١٩,٨ + \% ١٩,٩ + \% ٣٠,٩ - \% ١٠٠$$





(٥) د- (١٦,٣) ثايمين إلى ٣٤,١ (سيتوزين)

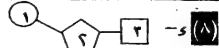
(٦) نسبة الجوانين في هذه العينة = ٢٨٪

(٧) أ-١- يعبر عن القاعدة النيتروجينية العضوية جوانين ٢- جزء سكر خماسي (دي أوكسي ريبوز)

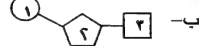
٣- مجموعة OH -

٤- مجموعة الفوسفات .

ب- نيوكليوتيدة السيتوزين (الرسم متروك للطلاب)



(٩) أ-١- مجموعة الفوسفات ٢- سكر ديوكسي ريبوز ٣- القاعدة النيتروجينية



ح- المكون (٣) وهو القاعدة النيتروجينية يقسم إلى نوعين هما :

\* أحد مشتقات البيريميدينات ( ذات حلقة واحدة ) مثل الثايمين (T) ، السيتوزين (C)

\* أحد مشتقات البيورينات ( ذات حلقتين ) مثل : الأدينين (A) ، الجوانين (G)

(١٠) أ-٥ ب-٣ ح-٢ د-٤ هـ-١ و-٦

(١١)

الحرف	ما يدل عليه
C	سيتوزين ( قاعدة نيتروجينية بيريميدينية ذات حلقة واحدة )
T	ثايمين ( قاعدة نيتروجينية بيريميدينية ذات حلقة واحدة )
A	أدينين ( قاعدة نيتروجينية بيورينية ذات حلقتين )
G	جوانين ( قاعدة نيتروجينية بيورينية ذات حلقتين )
P	مجموعة فوسفات (ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة في السكر)

ب- النيوكليوتيدات : يتكون DNA من أربعة أنواع مختلفة من النيوكليوتيدات وكل منها يتكون من :

١- سكر خماسي (ديوكسي ريبوز)

٢- مجموعة فوسفات مرتبطة برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة في السكر .

٣- قاعدة نيتروجينية من الأربعة ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الأولى في السكر الخماسي

والقاعدة النيتروجينية قد تكون :

\* أحد مشتقات البيريميدينات ( C + T ) ذات حلقة واحدة .

\* أحد مشتقات البيورينات ( G + A ) ذات حلقتين



ح - أولاً : ترتبط النيوكليوتيدات مع بعضها في شريط DNA بروابط تساهمية لتكوين هيكل سكر فوسفات حيث يلاحظ أن : مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) في سكر أحد النيوكليوتيدات ترتبط برابطة تساهمية مع ذرة الكربون رقم (٣) في سكر النيوكليوتيد التالي .  
ثانياً : ترتبط النيوكليوتيدات مع بعضها في جزئ DNA عرضياً بروابط هيدروجينية لتكوين اللولب المزدوج حيث يلاحظ أن :

الأدينين (حلقتين) ترتبط مع الثايمين (حلقة واحدة) برابطتين هيدروجينيتين  $A \text{ } :::: \text{ } T$

الجوانين (حلقتين) ترتبط مع السيتوزين (حلقة واحدة) بثلاث روابط هيدروجينية  $G \text{ } :::: \text{ } C$

فيكون عرض كل درج ثلاث حلقات ويكون شريطا DNA على نفس المسافة من بعضهما

٥ - مواضع الروابط التساهمية :

١- مع الذرة رقم (١) في السكر الديوكسي ريبوز والقاعدة النيتروجينية .

٢- مع الذرة رقم (٥) في السكر الديوكسي ريبوز ومجموعة الفوسفات.

٣- مع الذرة رقم (٣) في السكر الديوكسي ريبوز والنيوكليوتيد التالي .

\* أهمية الروابط التساهمية : تكوين هيكل سكر فوسفات .

\* مواضع الروابط الهيدروجينية :

١- بين القاعدة النيتروجينية أدينين (A) لنيوكليوتيد والقاعدة النيتروجينية ثايمين (T) للنيوكليوتيد المقابل

(رابطتين هيدروجينيتين)  $A = T$

٢- بين القاعدة النيتروجينية جوانين (G) لنيوكليوتيد والقاعدة النيتروجينية سيتوزين (C) للنيوكليوتيد

المقابل (ثلاث روابط هيدروجينية)  $G = C$

\* أهمية الروابط الهيدروجينية : تكوين اللولب المزدوج لـ DNA التي يسهل فكها عند التضاعف.

هـ - لوجود مجموعة الهيدروكسيل الحرة بذرة الكربون رقم (٣) لجزئ السكر الخماسي

لوجود مجموعة الفوسفات الحرة بذرة الكربون رقم (٥) لجزئ السكر الخماسي

و- الشحنات الكهربية في جزئ DNA توجد على مجموعات الفوسفات السالبة لتربط بقوة الشحنات

الموجبة الموجودة على المجموعة الجانبية (R) للحمضين القاعدين (أرجنين + ثيسين) الموجودة

في البروتينات الهستونية لتكوين حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA عشر مرات .

١٥٢ - لأن كل درج يتكون من زوج من القواعد المرتبطة أحدهما بيريميدينية (ذات حلقة) بأخرى

بيورينية (ذات حلقتين) فجد أن :

- الأدينين (حلقتين) ترتبط مع الثايمين (حلقة واحدة) برابطتين هيدروجينيتين  $A \text{ } :::: \text{ } T$

- الجوانين (حلقتين) ترتبط مع السيتوزين (حلقة واحدة) بثلاث روابط هيدروجينية  $G \text{ } :::: \text{ } C$

فيكون عرض كل درج ثلاث حلقات ويكون شريطا DNA على نفس المسافة . من بعضهم





- ب- لأن مجموعة الفوسفات الطرفية المتصلة بذرة الكربون (٥) في السكر الخماسي في شريطي DNA تكون عند الطرفين المعاكسين لتتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين أزواج القواعد النيتروجينية .
- ح - عشر نيوكليوتيدات      ٣,٤ نانومتر      ٢ نانومتر

$$٧٦ = ر$$

$$١٠٤ = ع$$

$$٣٦ = م$$

$$٨٠ = ل \quad (١٣)$$

(١٤) أ- تضاعف DNA بفعل إنزيمات (البلمرة والربط)

- ب- رقم (A) إنزيم البلمرة : يبنى أشرطة DNA الجديدة بإضافة نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية (٣) لشريط DNA الجديد وهي بذلك تعمل في اتجاه واحد هو (٥ ← ٣) للشريط الجديد
- ح- رقم (B) إنزيم الربط : يربط قطع صغيرة من DNA لتكوين احد أشرطة DNA التي لا يكونها إنزيم البلمرة ويصلح عيوب DNA
- د - قطع DNA

(١٥) أ- ١- ينفك التفاف اللولب المزدوج .

٢- تقوم إنزيمات اللولب بالتحرك على امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضها في اتجاه النهاية (٣) لأحد الشريطين والنهاية (٥) للشريط الآخر وبذلك تكسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد النيتروجينية لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة.

٣- تقوم إنزيمات البلمرة ببناء أشرطة DNA الجديدة بإضافة نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية (٣) لشريط DNA الجديد وهي بذلك تعمل في اتجاه واحد هو (٥ ← ٣) للشريط الجديد

بمعنى أن : إنزيم البلمرة يتبع إنزيم اللولب مباشرة بالنسبة للشريط القالب (٣ ← ٥) بإضافة نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية (٣) مع مراعاة أنه لا بد من أن تتزاوج القاعدة النيتروجينية في النيوكليوتيدة مع القاعدة النيتروجينية الموجودة على شريط القالب ومن المعروف أن إنزيم البلمرة يتبع إنزيم اللولب مباشرة ليضيف نيوكليوتيدات جديدة للنهاية (٣) بالمرور على الشريط القالب (٣ ← ٥) ولا يحدث ذلك بالنسبة للشريط المعاكس لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في اتجاه (٣ ← ٥) للشريط الجديد

٤- الشريط الجديد الآخر يبنى على هيئة قطع صغيرة ترتبط ببعضها بإنزيم الربط في اتجاه (٥ ← ٣)

- ب- ١- لن يتمكن DNA من التضاعف وبذلك يتوقف انقسام الخلية
- ٢- لن يتم إصلاح DNA فيزداد ظهور الطفرات في الشخص وإن ينمو وإن تتجدد خلاياه لعدم تضاعف DNA فيموت .





- (١٦) أ- المرحلة الرابعة  
ب- المرحلة الأولى  
ج- المرحلة الأولى والثانية والثالثة ويؤدى التضاعف الصبغى فى الإنسان إلى إجهاض الأجنة

- (١٧) أ- التضاعف  
ب- تم تضاعفه  
ج- قاعدة نيتروجينية

- (١٨) ١- صبغى فى الطور الإستوائى ٢- كروماتين مكثف ٣- كروماتين مفرد  
٤- نيوكليوسومات ملتقة ٥- شريط من نيوكليوسومات ٦- لولب DNA مزدوج

- (١٩) أ- ١- جزيئات هستون ملفت حولها DNA مكونا نيوكليوسومة .  
٢- لولب DNA مزدوج .  
ب- نعم لأنه شريط مفرد من **النيوكليوسومات** يمكن للإنزيمات أن تعمل عليه.  
ج- لا لأن DNA فى أوليات البوابة لا يتعقد بالبروتينات الهستونية أو غير الهستونية أى لا يكون **نيوكليوسومات** .

- د- يتكون (١) البروتينات الهستونية من قديم من الحمضين الأمينيين القاعدين ( أرينين + ليسين )  
والمجموعة الجانبية (R) لهما تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجينى العادى للخلية لذلك ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات السالبة الموجودة فى رقم (٢) ( جزئ DNA )  
هـ- لو اختفى (١) (الهستون) لن يلتف جزئ DNA فى الصبغى حول **الهستون** وبالتالي لن يتكون **النيوكليوسومات** اللازمة لتقصير DNA عشر مرات

- (٢٠) أ- **الطفرة** هى : تغير مفاجئ فى طبيعة العوامل الوراثية المتحكمه فى صفات معينة قد ينتج عنه تغيير فى صفات الكائن الحى وتعتبر **الطفرة حقيقية** إذا ظلت متوارثة عبر الأجيال المختلفة ويجب التمييز بين الطفرة التى تحدث نتيجة لتغير تركيب العامل الوراثى وبين التغير الناشئ عن تأثير البيئة أو عن انزال الجينات وإعادة إنتاجها .

#### \* تأثير الطفرة :

- ١- أغلب الطفرات **تؤدى إلى صفات غير مرغوبة** مثل : بعض التشوهات الخلقية فى الإنسان والعقم فى بعض النباتات مما يؤدى إلى نقص المحصول .  
٢- **القليل من الطفرات يؤدى إلى تغيرات مرغوبة** لدرجة أن الإنسان يحاول استحداثها بالطرق العلمية مثل :  
\* سلالة **أنكن** Ancon لاحظ فلاح أمريكى ظهور خروف فى قطيعه له أرجل قصيرة مقوسة (**مطرفة**) واعتبر الفلاح هذه الصفة مرغوبة لأن الخروف لا يستطيع تسلق سور الحظيرة وتاقتل النباتات المزروعة وتم تربية الخروف حتى نشأت سلالة كاملة تسمى **أنكن** .  
\* فى **النبات** يستحدث الإنسان طفرات كثيرة تهدف إلى زيادة الإنتاج خاصة فى نباتات المحاصيل والفاكهة





- ب- طفرة صبغية تسمى : التضاعف الصبغي (التعدد الصبغي).
- ح - يحدث إجهاض للجنين بسبب التضاعف الصبغي .
- د - لأن كل صبغي يكون ممثل في الخلية بعدد أكبر وبالتالي تكون الجينات الخاصة بالصفات ممثلة بعدد أكبر ويكون تأثيرها أكثر وضوحاً فتظهر الصفات بشكل جديد ( أكثر طولاً وأكبر حجماً ) خاصة الأزهار والثمار .

- (٢١) أ- طفرة صبغية (تغير في تركيب الصبغيات ) حدثت نتيجة تغير ترتيب الجينات ( A ، B ) على نفس الصبغي بانفصال قطعة من الصبغي أثناء الانقسام وتلف حول نفسها بمقدار 180° ثم يعاد التحامها في الوضع المقلوب على نفس الصبغي .
- ب- لأنها تغير في العوامل الوراثية (الجينات) فتغير من خواص DNA فيتغير تتابع الأحماض الأمينية في البروتين أى تتغير الصفة الوراثية لأن كل صفة وراثية عبارة عن بروتين معين .
- ح - لأن :
- ١- معظم الطفرات متحيرة لا تظهر إلا إذا كانت نقية.
- ٢- الـ DNA له القدرة على إصلاح عيوبه بفعل ٢٠ إنزيم من إنزيمات الربط تتعرف على منطقة التلف وتصلحه .
- ٣- بعض الطفرات مميتة فعند ظهورها على الفرد بصورة نقية يموت الفرد .
- ٤- بعض الطفرات تكون جسمية ولا تظهر في الأمشاج لذلك لا تظهر على النسل الجديد .

- (٢٢) ب- حدث تغير في تركيب الصبغيات (انفصال جزء من الصبغي) .

- (٢٣) أ- طفرة صبغية (تغير في تركيب الصبغيات ) حدثت نتيجة إضافة جزء صغير إلى الصبغي .
- ب-

الطفرات الجسمية	الطفرات المشيجية
طفرات جينية أو صبغية تحدث في الخلايا الجسمية وتظهر أعراض مفاجئة على العضو الذى تحدث في خلاياه الطفرة وتنتشر في جميع الكائنات الحية تقريباً ولكنها تشيع في النباتات التى تتكاثر خضرياً حيث ينشأ فرع جديد من النبات العادى يحمل صفات جديدة عن النبات الأم ويمكن فصله وزراعته واكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوبة	طفرات جينية أو صبغية تحدث في الخلايا التناسلية فتظهر على الجنين الناتج وتنتشر في الكائنات الحية التى تتكاثر (جنسى) تزاوجى







## \* رابعا: إجابات اكتب نبذة مختصرة عن \* صفحة ٢٦١ — ٢٦٢ (كتاب الأسئلة)

المفهوم العلمى	التعريف
١. المبيولوجيا الجزيئية	* أحد المجالات الحديثة لعلم الأحياء ظهر فى الأربعينات من القرن العشرين ويتقدم بسرعة كبيرة جدا . * يدرس الأساس الجزيئى للوراثة .
٢. الجينات	وحدات المعلومات الوراثية المتحكممة فى الصفات الموروثة وتحتوى على معلومات كثيرة ومتنوعة ويتكون كل منها من لولب مزدوج من DNA
٢. المعلومات الوراثية	تُحمل على الصبغيات (الكروموسومات) بدليل أنه أثناء انقسام الخلية تنفصل الصبغيات عن بعضها وتحمل كل خلية ناتجة نفس عدد الصبغيات الموجودة بالخلية الأصلية
٣. تركيب الصبغى	* يتركب من ( DNA + بروتين ) وأختلف العلماء حول أيهما يحمل المعلومات الوراثية كما يلى قبل الأربعينات من القرن الماضى : اعتقد العلماء أن البروتينات تحمل المعلومات الوراثية وليس DNA لأن البروتينات تتركب من ٢٠ حمض أمينى مختلف تتجمع بطرق مختلفة فتعطى عدد لا حصر له من البروتينات المختلفة . * بينما DNA يتركب من ٤ نيوكليوتيدات فقط . * فى الأربعينات من القرن الماضى : اتضح أن DNA هو الذى يحمل المعلومات الوراثية و ظهرت المبيولوجيا الجزيئية .
٥. التحوّل البكتيرى	تحوّل سلالة بكتيرية إلى أخرى مختلفة وراثيا بسبب انتقال المادة الوراثية وهذا التحوّل ينتقل للأبناء مثل تحوّل السلالة (R) الممرضة إلى السلالة (S) المميتة أول من أجرى هذه التجارب هو العالم جريفث .
٦. البكتريا (S)	سلالة من البكتريا عند حقنها فى الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوى الحاد ثم تموت لذلك تسمى بالسلالة المميتة ويرمز لها بالرمز (S) .
٧. البكتريا (R)	* سلالة من البكتريا عند حقنها فى الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوى * لا تسبب موتها لذلك تسمى بالسلالة الممرضة ويرمز لها بالرمز (R) .
٨. بعض صفات المادة الوراثية	١- كمية المادة الوراثية فى الخلايا الجسدية المختلفة لكائن معين متساوية . ٢- كمية المادة الوراثية فى الخلية الجنسية نصف كميتها فى أى خلية جسدية لنفس الكائن . ٣- المادة الوراثية ثابتة بشكل واضح فى الخلايا فلا تهيم أو يعاد بنائها باستمرار . ٤- المادة الوراثية لها القدرة على التضاعف الذاتى عند انقسام الخلية الجسدية .
٩. نيوكليوتيدة	وحدة تركيب DNA الذى يتكون من أربعة أنواع مختلفة من النيوكليوتيدات وكل منها يتركب من : أ- سكر خماسى (ديوكسى ريبوز) ب- مجموعة فوسفات مرتبطة برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة فى السكر ج- قاعدة نيتروجينية من الأربعة ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الأولى فى السكر الخماسى .





<p>* أحد مشتقات البيريميدينات ( C + T ) ذات حلقة واحدة أو أحد مشتقات البورينات ( G + A ) ذات حلقتين</p> <p>* عدد النيوكليوتيدات المحتوية على الأدينين تساوى التى تحتوى على الثايمين ( A = T )</p> <p>* عدد النيوكليوتيدات المحتوية على الجوانين تساوى التى تحتوى على السيتوزين ( G = C )</p>	<p>١٠- القواعد النيتروجينية DNA فى</p>
<p>* فيروسات تتطفل على البكتيريا تتكون من DNA محاط بغلاف بروتينى ممتد فيكون ما يشبه ذيل يتصل بالخلية البكتيرية التى يهاجمها وبعد حوالى ٣٢ دقيقة من اتصاله بالخلية البكتيرية تنفجر الخلية البكتيرية ويخرج منها حوالى ١٠٠ فيروس جديد كامل التكوين بسبب انتقال مادة أو مجموعة مواد من الفيروس تحوى جيناته إلى الخلية البكتيرية فتتكون الفيروسات الجديدة .</p> <p>* استخدمت هذه الفيروسات فى إثبات أن الـ DNA هو مادة الوراثة .</p>	<p>١١- لاقمات البكتيريا (البكتيريوفاج) ( الفاج )</p>
<p>* شريط يتبادل فيه السكر والفوسفات يتكون عندما ترتبط النيوكليوتيدات ببعضها بارتباط مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) فى سكر أحد النيوكليوتيدات برابطة تساهمية مع ذرة الكربون رقم (٣) فى سكر النيوكليوتيد التالى وهيكل سكر فوسفات غير متماثل لأن النهاية (٥) بها مجموعة فوسفات طليقة والنهاية (٣) بها مجموعة هيدروكسيل (OH) طليقة مرتبطة بذرة الكربون (٣) فى السكر الخماسى</p> <p>* قواعد البيورين والبيريميدين تبرز على جانب واحد من هيكل سكر فوسفات</p>	<p>١٢- هيكل سكر فوسفات</p>
<p>قدمت الدلائل المباشر على تركيب DNA باستخدام تقنية حيود أشعة X فى الحصول على صور لبلورات من DNA على النقطة كما يلى :</p> <p>مرت أشعة X خلال بلورات من جزيئات ذات تركيب منتظم فتشتت الأشعة وظهر طراز من توزيع نقط بتحليلها ينتج معلومات عن شكل الجزيء .</p> <p>وفى عام ١٩٥٢ نشرت صور لبلورات من DNA على النقطة .</p>	<p>١٣- دراسات فراكتلين</p>
<p>أ- جزيء DNA ملتف على شكل حلزون أو لولب بحيث تكون القواعد متعلدة على طول الخط .</p> <p>ب- هيكل سكر فوسفات يوجد فى الجهة الخارجية من اللولب وتوجد لقواعد النيتروجينية جهة لداخل .</p> <p>ج - قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من شريط من DNA .</p>	<p>١٤- نتائج فراكتلين</p>
<p>تفك النفاذ اللولب المزدوج لجزيء DNA عن بعضهما بكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المترابطة حيث تتحرك على امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضهما فى إتجاه النهاية (٣) لأحد الشريطين والنهاية (٥) للشريط الآخر لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة .</p>	<p>١٥- إنزيمات اللولب</p>





٢٨٩

اجابات احياء - الثانوية العامة والأزهرية

البيولوجية الجزيئية

١٦- إنزيمات البلمرة	تبنى أشرطة DNA الجديدة بإضافة النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى إلى النهاية (٣') لشريط DNA الجديد وتعمل في اتجاه واحد هو (٥' ← ٣') للشريط الجديد وهذه الانزيمات تتبع إنزيمات اللولب .
١٧- إنزيمات الربط	تربط أجزاء شريط DNA الجديد المبني على هيئة قطع صغيرة ببعضها في اتجاه (٥' ← ٣') وتستخدم في إصلاح DNA في مجال الهندسة الوراثية .
١٨- البوليمرات	مركبات طويلة تتكون من وحدات بنائية متكررة مثل العديد من المركبات البيولوجية مثل ( النشا - البروتين - الأحماض النووية ) تتعرض للتلف بسبب : حوازة الجسم - البيئة المائية داخل الخلية - بعض المركبات الكيميائية - الإشعاع
١٩- البلازميدات	أ- جزيئات DNA صغيرة دائرية يوجد منها واحد أو أكثر في بعض الخلايا البكتيرية ( أوليات نواه ) وتكون غير معدة بالبروتين وتتضاعف مع تضاعف DNA للرئيسي الموجود بالخلية ب- تستخدم على نطاق واسع في مجال الهندسة الوراثية حيث يُدخل العلماء بلازميدات صناعية إلى دخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة منها . ج - وجد بعض البلازميدات في خلايا الخميرة وهي من حقيقيات النواة
٢٠- الكروماتين	المكون الأساسي للكروموسومات في خلايا حقيقيات النواة ويحتوي على كميات متساوية من ( البروتين + DNA )
٢١- النيوكليوسومات	DNA في صبغيات حقيقيات النواة ملفت حول مجموعات من الهستون مكونا حلقات لتقصير طول DNA عشر مرات .
٢٢- المحتوى الجيني للفرد	كل الجينات ( كل DNA ) الموجودة بالخلية وتمكن الباحثون عام ١٩٧٧ من معرفة طرق يمكن بها تحديد تتابعات النيوكليوتيدات في جزيئات DNA و RNA مما يوفر الأدوات للوصف الدقيق لترتيب الجينات داخل جزيئات DNA في الخلية ويقسم المحتوى الجيني إلى أجزاء معلومة الوظيفة وأخرى غير معلومة الوظيفة .
٢٣- DNA المتكرر	أحد أجزاء DNA (المحتوى الجيني) الذي لا يمثل شفرة لبناء RNA أو البروتين (DNA غير معلوم الوظيفة ) مثل : ١- النسخ العديدة للجينات الخاصة ببناء RNA الريبوسومي والهستونات في حقيقيات النواة والتي تقدر بالبنات رغم أن معظم جينات المحتوى الجيني توجد بنسخة واحدة عادة في الخلية ٢- تتابع النيوكليوتيدات القصير ( A - G - A - A - G ) في الدروسوفيلا : يتكرر حوالي ١٠٠,٠٠٠ مرة في منتصف أحد الصبغيات لا يمثل أى شفرة
٢٤- وظيفة DNA المتكرر	يفترض أن هذه النسخ العديدة تسرع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات التي تحتاجها الخلية بكميات كبيرة أو تحافظ على الصبغات .



٢٥- الحبيبات الطرفية	أحد أجزاء DNA (المحتوى الجينى) الذى لا يمثل شفرة لبناء RNA أو البروتين (DNA غير معلوم الوظيفة) توجد عند أطراف بعض الصبغيات .
٢٦- أهمية أجزاء DNA التى لا تمثل شفرة التكرار (الحبيبات الطرفية)	١- يعتقد أن بعض DNA الذى ليس له شفرة يحافظ على تركيب الصبغيات . ٢- بعض مناطق DNA تمثل اشارات للأماكن التى يجب أن يبدأ عندها بناء m.RNA وهى مناطق هامة فى بناء البروتين . ٣- النسخ الحدية للجينات الخاصة ببناء RNA الريبوسومى والهستون فى حقيقيات النواة ولتى تقدر بالملئات يفترض أنها تسرع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات التى تحتاجها الخلية بكميات كبيرة .
٢٧- الطفرة	تغير مفاجئ فى طبيعة العوامل الوراثية المتحركة فى صفات معينة قد ينتج عنه تغيير فى صفات الكائن الحى وتعتبر الطفرة حقيقية إذا ظلت متوارثة عبر الأجيال المختلفة ويجب التمييز بين الطفرة الناتجة عن تغير تركيب العامل الوراثى وبين التغير الناشئ عن: تأثير البيئة أو عن انزعاج الجينات وإعادة اتحادها .
٢٨- تأثير الطفرة	أ- أغلب الطفرات تؤدي إلى صفات غير مرغوبة مثل : بعض التشوهات الخلقية فى الإنسان والعقم فى بعض النباتات مما يؤدي إلى نقص المحصول ب- القليل من الطفرات يؤدي إلى تغيرات مرغوبة لدرجة أن الإنسان يحاول استحداثها بالطرق العلمية مثل : سلالة أنكون Ancon
٢٩- سلالة أنكون Ancon (نوع من أنواع الأغنام)	لاحظ فلاح أمريكي ظهور خروف فى قطيعه له أرجل قصيرة مقوسة واعتبر الفلاح هذه الصفة مرغوبة لأن الخروف لا يستطيع تسلق سور الحظيرة واتلاف النباتات المزروعة وتم تربية الخروف حتى نشأت سلالة كاملة تسمى أنكون .
٣٠- الطفرة الحقيقية	طفرة تظل متوارثة على مدى الأجيال المتتالية
٣١- أنواع الطفرات	انظر المقارنات

## \* خامساً : إجابات المقارنات \* صفحة ٢٦٢ (كتاب الأسئلة)

(١) مقارنة بين سلالة البكتريا (S) و سلالة البكتريا (R)

سلالة البكتريا (S)	سلالة البكتريا (R)
سلالة من البكتريا عند حقنها فى الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوى الحاد ثم تموت لذلك تسمى بالسلالة المميتة ويرمز لها بالرمز (S) لأن جدارها الخلوى ناعم .	سلالة من البكتريا عند حقنها فى الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوى ولا تسبب موتها لذلك تسمى بالسلالة المعرضة ويرمز لها بالرمز (R) لأن جدارها الخلوى خشن Rough
الملاحظة : عند حقن الفئران ببكتريا (S) ميتة (مقتولة بالحرارة) مع بكتريا (R) حية ماتت بعض الفئران ووجد بها بكتريا (S) حية ومميتة (تحول بكتيرى) (تجارب جريفث)	



(٢) مقارنة بين البيورينات والبيريميديات

المقارنة	البيورينات	البيريميديات
التعريف	مركبات عضوية نيتروجينية ذات حلقتين تدخل في تركيب الأحماض النووية	مركبات عضوية نيتروجينية ذات حلقة واحدة تدخل في تركيب الأحماض النووية
أمثلة	١- الأدينين (A) تدخل في DNA , RNA ٢- الجوانين (G) تدخل في DNA , RNA	١- السيتوزين (C) تدخل في DNA , RNA ٢- الثايمين (T) تدخل في DNA فقط ٣- اليوراسيل (U) تدخل في RNA فقط

(٣) مقارنة بين إنزيمات اللولب وإنزيمات البلمرة وإنزيمات الربط

إنزيمات اللولب	إنزيمات البلمرة	إنزيمات الربط
تفك التفاف اللولب المزدوج لجزئ DNA عن بعضهما بكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المتزاوجة حيث تتحرك على امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضهما في اتجاه النهاية (٣) لأحد الشريطين والذهاية (٥) للشريط الآخر لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة.	تبنى أشرطة DNA الجديدة بإضافة النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى إلى النهاية (٣) لشريط DNA الجديد وتعمل في اتجاه واحد هو (٥) ← وتستخدم في إصلاح DNA وفي مجال الهندسة الإنزيمات تتبع إنزيمات اللولب الوراثة .	تربط أجزاء الشريط الجديد الآخر المبنى على هيئة قطع صغيرة ببعضها في اتجاه (٥ ← ٣) . وتستخدم في إصلاح DNA وفي مجال الهندسة الوراثة .

(٤) مقارنة بين البيورينات و

المقارنة	البيورينات			البيريميديات		
أمثلة	الأدينين	الجوانين		السيتوزين	الثايمين	اليوراسيل
الرمز	A	G		C	T	U
النوع	بيورين	بيورين		بيريميدين	بيريميدين	بيريميدين
عدد الحلقات	حلقتين	حلقتين		حلقة واحدة	حلقة واحدة	حلقة واحدة
الرسم	<p>الأدينين A قاعدة نيتروجينية بيورينية سكر خماسي الكربون مجموعة فوسفات</p>			<p>قاعدة نيتروجينية بيريميدينية سكر خماسي الكربون مجموعة فوسفات</p>		
الارتباط	مع (T) أو (U) هيدروجينيتين		مع (C) ثلاث روابط هيدروجينية	مع (G) ثلاث روابط هيدروجينية	مع (A) هيدروجيتين	مع (A) هيدروجيتين
الاهمية	تدخل في تركيب الأحماض النووية DNA + RNA					





## (٥) مقارنة بين : صور DNA في أوليات النواة

المقارنة	جزئ DNA الرئيسي ( الدائري ) البكتيري	البلازميدات
التواجد	في جميع أنواع البكتيريا مثل : E.coli إشريشيا كولاي	في بعض أنواع البكتيريا
الوصف والأهمية	أ- لولب مزدوج ملتحم النهايات (دائري) غير معقد بالبروتين وله القدرة على التضاعف . ب- يلف حول نفسه عدة مرات ليحتل منطقة نووية حوالى ٠.١ من حجم الخلية لأنه طويل فلو أمكن فرده على شكل خط مستقيم لوصل طوله ١,٤ مم بينما طول الخلية حوالى ٢ ميكرون . ج - يتصل بالغشاء البلازمي للخلية فى موقع أو أكثر يبدأ من عندها التضاعف د - لا تستطيع الخلية البكتيرية أن تعيش بدون DNA الرئيسى .	أ- جزيئات DNA صغيرة دائرية يوجد منها واحد أو أكثر فى بعض الخلايا البكتيرية غير معقدة بالبروتين وتتضاعف مع تضاعف DNA الرئيسى الموجود بالخلية ب- تستخدم على نطاق واسع فى الهندسة الوراثية حيث يدخل العلماء بلازميدات صناعية إلى دخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة منها . ج - وجد بلازميدات فى خلايا الخميرة رغم أنها حقيقيات نواة . د - تستطيع الخلية البكتيرية أن تعيش بدون البلازميد .

## (٦) مقارنة بين : أجزاء المحتوى الجينى

أجزاء غير معلومة الوظيفة	أجزاء معلومة الوظيفة
لا تمثل شفرة لبناء RNA أو البروتينات وتسمى بأسماء عديدة منها أ- DNA متكرر ب- حبيبات طرفية توجد عند أطراف بعض الصبغيات ج - DNA ليس به شفرة مثل الموجود بحيوان السلمندر	١- العديد من الجينات تحمل تعليمات لازمة لبناء مركبات بروتينية ٢- بعض الجينات تحمل تعليمات لازمة لتتابع النيوكليوتيدات فى جزئ أ- RNA الريبوسومى ( يدخل فى بناء الريبوسومات ) ب- RNA الناقل ( يحمل الأحماض الأمينية أثناء بناء البروتين ) المحتوى الجينى فى أوليات النواة تمثل الجينات المسنولة عن بناء RNA : البروتينات معظم المحتوى لجينى المحتوى الجينى فى حقيقيات النواة تمثل الجينات المسنولة عن بناء RNA والبروتينات والباقي غير معلوم الوظيفة





## (٧) مقارنة بين : النيوكليوتيدة والنيوكليوسومة

النيوكليوسومة	النيوكليوتيدة
جزء من DNA فى صيغيات حقيقيات النواة ملفت حول مجموعات الهستون مكونا حلقات لتقصير طول DNA عشر مرات	وحدة تركيب الأحماض النووية مثل DNA أو RNA حيث يتكون كل منهما من أربعة أنواع مختلفة من النيوكليوتيدات وكل منها يتركب من: أ - سكر خماسي (ديوكسى ريبوز فى DNA - ريبوز فى RNA) ب - مجموعة فوسفات مرتبطة برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة فى السكر . ج - قاعدة نيتروجينية من الأربعة ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الأولى فى السكر الخماسى والقاعدة النيتروجينية قد تكون . ١ - أحد مشتقات البيريميدينات ( C + T + U ) ذات حلقة واحدة . ٢ - أحد مشتقات البيورينات ( G + A ) ذات حلقتين

## (٨) مقارنة بين : تقسيم البروتينات التى تدخل فى تركيب الصيغيات ( البروتينات التى توجد داخل النواة )

البروتينات الغير هستونية	البروتينات الهستونية
مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية تدخل فى بناء الكروماتين	١ - مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة تدخل فى تركيب الكروماتين بها قدر كبير من الحمضين القاعديين ( أرجنين + ليسين ) والمجموعة الجانبية R لهما تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجينى العادى للخلية لذلك ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات السالبة الموجودة فى جزئ DNA
بروتينات تنظيمية	٢ - توجد بكميات ضخمة فى كروماتين أى خلية
١ - لها دور رئيسى فى التنظيم الفراغى لجزئ DNA بالنواة	٣ - يلف جزئ DNA فى الصبغى حول مجموعات الهستون مكونا حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA عشر مرات .
٢ - ترتب النيوكليوسومات الملتفة بشدة على شكل حلقة كبيرة لتقصير الـ DNA للطول المطلوب	

## (٩) مقارنة بين : النيوكليوسومة والبلازميد ( أجب بنفسك )





## (١٠) مقارنة بين الطفرات المشيحية والطفرات الجسمية

الطفرات الجسمية	الطفرات المشيحية
طفرات جينية أو صبغيّة تحدث في الخلايا الجسمية وتظهر أعراض مفاجئة على العضو الذي تحدث في خلاياه الطفرة وتنتشر في جميع الكائنات الحية تقريباً ولكنها تشيع في النباتات التي تتكاثر خضرياً حيث ينشأ فرع جديد من النبات العادي يحمل صفات جديدة عن النبات الأم ويمكن فصله وزراعته واكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوبة	طفرات جينية أو صبغيّة تحدث في الخلايا التناسلية فتظهر على الجنين الناتج وتنتشر في الكائنات الحية التي تتكاثر تزاوجي (جنس)

## (١١) مقارنة بين الطفرات التلقائية والطفرات المستحدثة

المقارنة	الطفرات التلقائية	الطفرات المستحدثة
النشأ	تنشأ دون تدخل الإنسان ونسبتها قليلة جداً بين الكائنات الحية ولها دور هام في تطور الأحياء	يستحدثها الإنسان للحصول على تغييرات مرغوبة في صفات كائنات معينة وأغلبها غير مرغوب فيما عدا القليل الذي يختاره الإنسان لينتفع به .
السبب	أ- التأثيرات البيئية المحيطة بالكائن الحي : مثل الأشعة فوق البنفسجية والكونية ب- بعض المركبات الكيميائية التي يتعرض لها الكائن الحي ج- حرارة الجسم د- البيئة المائية داخل الجسم	أ- عوامل طبيعية : أشعة ( إكس - جاما - فوق بنفسجية ) ب- بعض المواد الكيميائية : غاز الخردل - حامض النيتروز - مادة الكولشيسين وعند معالجة القمة النامية للنبات بهذه المواد تضرر خلاياها وتموت ويتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوي خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات .
أمثلة	١- سلالة أنكن في الخراف . ٢- بعض الأمراض في النباتات والحيوان	١- بعض أشجار الفاكهة : التي تتميز بأنها: حلوة الطعم - ثمارها كبيرة - خالية من البذور ٢- فطر البنسيليوم : كان دقيق ينتج كمية كبيرة من المضاد الحيوي







## (١٢) مقارنة بين الطفرات الجينية والطفرات الصيفية

الطفرات الجينية			الطفرات الجينية والطفرات الصيفية وتحدث بالتغير في:
تحدث نتيجة تغير في التركيب الكيميائي للجين خاصة في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ DNA مما يؤدي لتكوين ليزيم مختلف يظهر صفة جديدة ويصاحب ذلك عادة تحول الجين من الصورة السائدة إلى المتحيزة ونادراً ما يحدث العكس	١- زيادة أو نقص صبغى أو أكثر في الأمشاج بعد الانقسام الميوزى مثل حالة كلابنتلتر: يوجد صبغى X إضافى عند الذكر ، حالة تيرنر : يوجد صبغى X ناقص عند الأنثى . ٢- التضاعف الصبغى (التعدد الصبغى) : وفيه يتضاعف عدد الصبغيات في الخلية لمببين هما: أ- عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام الميتوزوميز . ب- عدم تكون غشاء قاصل بين الخليتين البنيويتين ويحدث التضاعف الصبغى في كثير من الكائنات الحية لكنها تشيع في النباتات:	عدد الصبغيات مثل	تركيب الصبغيات مثل
	ينتشر التضاعف الصبغى في النباتات لتصبح (٣ ن أو ٤ ن أو ٨ ن أو حتى ١٦ ن) عندما تضاعف الصبغيات في الأمشاج ويوجد الكثير من المحاصيل والفواكه ذات التعدد الرباعى (٤ ن) مثل : القطن - القمح - التفاح - الكثرى - العنب - الفراولة.	يقل التضاعف الصبغى فى الحيوان لأن تحديد الجنس فى الحيوانات يقتضى وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجنسية ويقتصر التضاعف الصبغى على بعض الأنواع الغضبية من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة فى تحديد الجنس.	التضاعف الصبغى الثلاثى مميت ويسبب إجهاف للأجنة بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبكرياس فى الإنسان بها تضاعف صبغى

## (١٣) مقارنة بين التضاعف الصبغى فى النبات والتضاعف (التعدد) الصبغى فى الإنسان من حيث التأثير (اجب بنفسك)



## \* سادساً : إجابات الملاءمة الوظيفية \* صفحة ٢٦٢ (كتاب الأسئلة)

(١) ملاءمة البكتيريا لإثبات أن DNA هو المادة الوراثية :

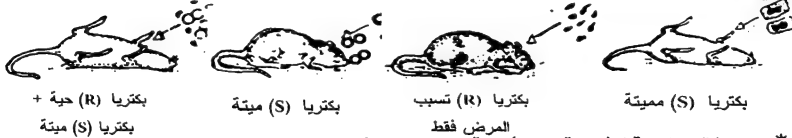
- ١- DNA بسيط وغير معقد بالبروتين .
- ٢- وجود البلازميد الذى يمكن نقله أو إضافته إلى الخلية تأثير على حياة الخلية .
- ٣- قصر دورة الحياة - سرعة التكاثر - إمكانية التحكم فيها .
- ٤- قلة تكاليف إنتاجها .

(٢) ملاءمة البكتيريا لفيوج لإثبات أن DNA هو المادة الوراثية :

- ١- قصر الزمن اللازم للتجربة : بعد حوالى ٣٢ دقيقة من اتصال الفيروس بالخلية البكتيرية تنفجر الخلية ويخرج منها حوالى ١٠٠ فيروس جديد كامل التكوين
- ٢- إمكانية ترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع : حيث تمكنا هيرشى وتشيس من ترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع اعتماداً على أن :
  - أ- الفوسفور : يدخل فى تركيب DNA ولا يدخل عادة فى بناء البروتين .
  - ب- الكبريت : قد يدخل فى تركيب البروتين ولا يدخل فى تركيب DNA
- ٣- إمكانية الكشف عن الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج الخلايا البكتيرية المستخدمة فى التجربة

## \* سابعاً : إجابات التجارب الهامة \* صفحة ٢٦٢ (كتاب الأسئلة)

(١) \* تجارب جريفت عام ١٩٢٨



\* درس البكتريا المسببة لمرض التهاب الرئوى وتوصل إلى وجود :

- أ- سلالة مميتة (S) عند حقنها فى الفئران تسبب موتها بسبب التهاب الرئوى الحاد
- ب- سلالة غير مميتة (R) عند حقنها فى الفئران تسبب التهاب الرئوى ولا تسبب موتها .

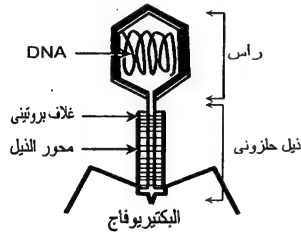
المشاهدة	الخطوات
ماتت الفئران .	١- حقن فئران ببكتيريا (S) الحية والمميتة .
لم تمت الفئران	٢- حقن فئران ببكتيريا (R) الحية الغير مميتة.
لم تمت الفئران	٣- حقن فئران ببكتيريا (S) بعد قتلها بالحرارة .
ماتت بعض الفئران ووجد بها بكتيريا (S) حية ومميتة	٤- حقن فئران ببكتيريا (S) مميتة مع بكتيريا (R) حية

**\* الاستنتاج** دخلت المادة الوراثية الخاصة بالبكتيريا (S) إلى البكتريا (R) الحية وحولتها إلى بكتريا (S) ولم يفسر جريث كيفية انتقال المادة الوراثية من (S) إلى (R) .  
في هذه الفترة كان يعتقد أن المادة الوراثية عبارة عن بروتين ولكن لم يثبت أن أيًا من البروتينات المعزولة من البكتيريا أدت إلى التحول البكتيري .

(٢) \* تجارب أفرى وزملاؤه : تمكنوا من عزل مادة التحول البكتيري التي تسببت في تحول بكتريا (R) غير المميتة إلى سلالة البكتريا (S) المميتة وعند تحليل هذه المادة وجد أنها DNA .  
\* التفسير : امتصت سلالة البكتيرية DNA الخاص بسلالة أخرى بطريقة غير معروفة حتى الآن فاكتملت خصائص البكتيريا التي أتت منها DNA وهذا التحول البكتيري للبكتريا المستقبلية قد انتقل إلى الأبناء .  
\* الاعتراض على تجارب أفرى : الجزء من DNA الذي سبب التحول لم يكن نقي تماما و كان به كمية بروتين سبب التحول .

(٣) التجربة الحاسمة لاثبات أن DNA هو المادة الوراثية :  
اكتشف أنزيم ديوكسي ريبونوكليز الذي يحلل DNA تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على RNA أو البروتين وعندما عوملت المادة النشطة التي سببت التحول بهذا الإنزيم توقفت عملية التحول مما يؤكد أن DNA هو المادة الوراثية .

(٤) تجربة هرشي وتشيس :  
١- قاما بترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع و بترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع اعتمادا على أن :  
أ- الفوسفور : يدخل في تركيب DNA ولا يدخل عادة في بناء البروتين  
ب- الكبريت : قد يدخل في تركيب البروتين ولا يدخل في تركيب DNA .  
٢- سمحا للفيروس بمهاجمة البكتيريا و كشفوا عن الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج الخلايا البكتيرية .



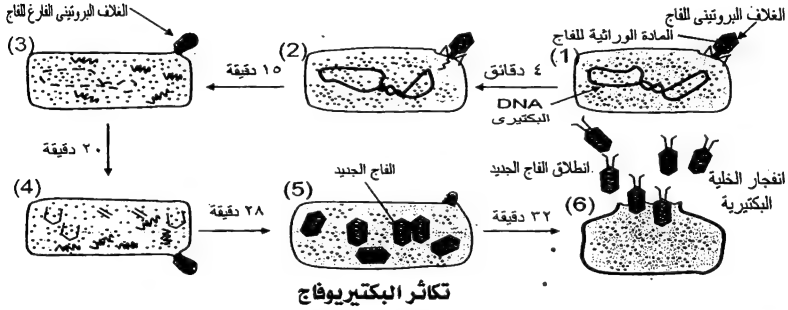
**\* المشاهدة :**

كل DNA الفيروسي تقريبا دخل إلى الخلية البكتيرية ودفعها لبناء فيروسات جديدة ولم يدخل من بروتين الفيروس إلا أقل من ٣٪

**\* الاستنتاج : من تجارب التحول البكتيري وتجارب الفاج**

أ- الجينات في بكتيريا الإنتهاب الرئوى والفاج تتكون من DNA

ب- ليست كل الجينات DNA لأن بعض الفيروسات لا يدخل DNA فى تركيبها ويكون RNA هو المادة الوراثية فيها  
وإن كانت هذه الفيروسات تشد عن القاعدة العلمية حيث تمثل جزء صغير من صور الحياة وتؤكد الدراسات التى  
أجريت حتى الآن أن : DNA هو المادة الوراثية لكل صور الحياة تقريباً.



**(٥) تجارب لإثبات كمية DNA فى الخلايا أجريت على الدجاج :**

ثم التوصل إلى أن: DNA هو مادة الوراثة فى حقيقيات النواة وليس البروتين حيث وجد أن :

١- كمية DNA فى أنواع مختلفة من الخلايا الجسدية لكائن معين تكون متساوية ولكن كمية البروتين فى نفس الخلايا تكون غير متساوية.

٢- كمية DNA الموجودة فى الخلية الجنسية تعادل نصف كمية DNA الموجودة فى الخلايا الجسدية وهذا لا ينطبق على البروتين حيث أن الفرد الجديد ينشأ من اتحاد مشيج مذكر مع مشيج مؤنث لذا يجب أن يحتوى كل مشيج على نصف المعلومات الوراثية الموجودة فى الخلية الجسدية حتى لا تتضاعف المادة الوراثية فى كل جيل وهذا لا ينطبق على البروتين مما ينفى أن البروتين يعمل كمادة وراثية.

٣- DNA ثابت بشكل واضح فى الخلايا ولكن RNA والبروتينات تهدم ويعاد بنائها باستمرار داخل الخلايا .

(٦) تجربة فرانكلين :

قنعت الدليل المباشر على تركيب DNA باستخدام تقنية حيود أشعة X في الحصول على صور لبلورات من DNA على النقاوة كما يلي :

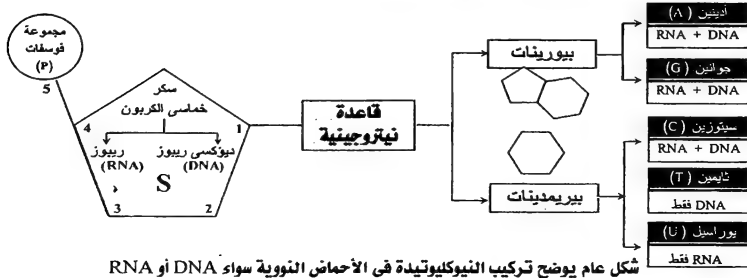
\* مررت أشعة X خلال بلورات من جزيئات ذات تركيب منتظم فتشتت الأشعة وظهر طراز من توزيع نقط تحليلها ينتج معلومات عن شكل الجزيء وفي عام ١٩٥٢ نشرت صور لبلورات من DNA على النقاوة وكان من أهم نتائجها :

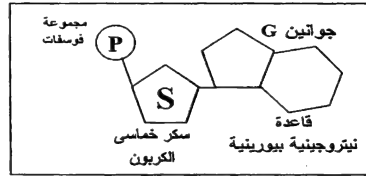
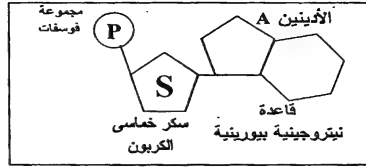
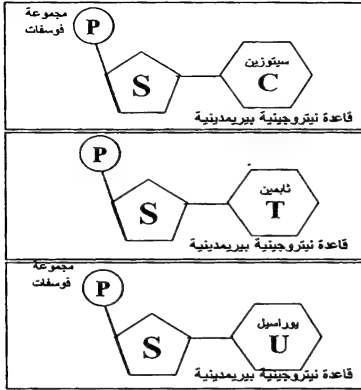
- جزيء DNA ملتف على شكل حلزون أو لولب بحيث تكون للقواعد متعلدة على طول الخيط .
- هيك سكر فوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب وتوجد القواعد النيتروجينية جهة الداخل
- قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من شريط من DNA .

\* تاسعاً : إجابات أهم علماء الفصل الأول \* صفحة ٢٦٢ (كتاب الأسئلة)

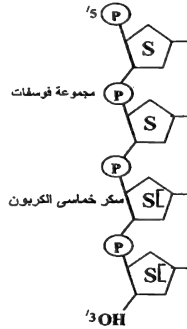
العالم	أهم أعماله
جريف	درس ظاهرة التحول البكتيري في البكتريا المسببة لمرض الإلتهاب الرئوى .
أفري	تمكن من عزل مادة التحول البكتيري التى سببت تحول بكتريا (R) غير المميتة إلى سلالة البكتيريا (S) المميتة وعند تحليل هذه المادة وجد أنها DNA ( المادة الوراثية )
هرشى وتشيس	باستخدام الكبريت والفسفور المشع أثبتا أن DNA هو الذى يدخل إلى الخلية البكتيرية ويدفعها لبناء فيروسات جديدة من خلال دراستهما على البكتيريوفاج ( لاقعات البكتيريا)
فرانكلين	الحصول على صور لبلورات من DNA على النقاوة عن طريق استخدام تقنية أشعة X وتعتبر صاحبة الدليل المباشر في تركيب DNA وتوصلت إلى نتائج هامة ( ماهى ؟ )
واطسن وكريك	وضعا أول نموذج مقبول لتركيب DNA .

\* تاسعاً : إجابات أسئلة وضع بالرسم والبيانات فقط \* صفحة ٢٦٢ (كتاب الأسئلة)





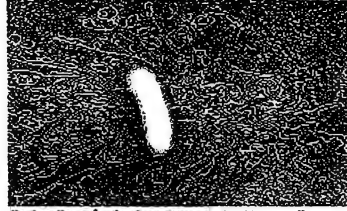
شكل يوضح القواعد النيتروجينية التي تدخل في تركيب الأحماض النووية (DNA و RNA)



هيكل سكر فوسفات



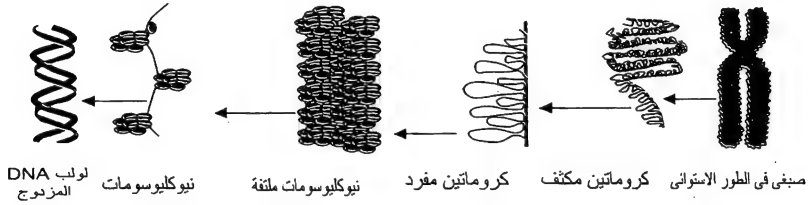




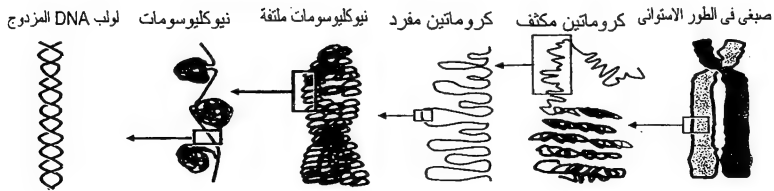
صورة DNA بالمجهر الإلكتروني في أوليات النواة



صورة ميكروسكوبية



شكل تخطيطى يوضح تكثيف DNA







## \* علاقات رياضية هامة توضح العلاقة بين القواعد النيتروجينية في اللولب المزدوج لجزيء DNA \*

1-  $A = T$  ,  $G = C$

2-  $A + G = T + C$

3-  $\frac{A}{T} = \frac{G}{C} = 1$

4-  $\frac{A + G}{T + C} = 1$

5-  $A + G + C + T = 100\%$

## \* الخامس عشر : اجابات المسائل \* صفحة ٢٨١ ← ٢٨٣ (كتاب الأسئلة)

(ب) ٥٠٠

(١)  $\% ٣٣,٣٣$

(س) ٥١٠ نانومتر

(ح) ١٠٠٠

(هـ) ١٥٠٠

(ب) ٤٢٠٠٠ لفة .

(٢) (أ) ١٤٢٨٠٠ نانومتر

(س) ٤٢٠٠٠٠ درجة

(ح) ٤٢٠ جين .

(ب) ٢١٠٠٠ لفة .

(٣) (أ) ٤٢٠,٠٠٠ نيوكليوتيدة

(ح) تسارع مجموعة من إنزيمات الربط (٢٠ إنزيم) في عملية الإصلاح بإضافة النيوكليوتيدة التالفة

ووضعها في مكانها الصحيح .

(هـ) ٢١٠٠٠٠ درجة .

(س) ٧٠٤٠٠ نانومتر .

(ح) ٣٤٠٠ نانومتر .

(ب) ١٠٠٠ لفة .

(٤) (أ) ٦٠٠٠ قاعدة .

(و) ١٠٠٠٠ لفة .

(هـ) ٦٠٠٠ رابطة ثلاثية .

(س) ٤٠٠٠ رابطة ثنائية .

(٥)  $\% ٢٦ = T$  ,  $\% ٢٤ = C$  ,  $\% ٢٤ = G$

(٦) نسبة السيتوزين في اللولب المزدوج = ٣٠ % = نسبة الحواتين في اللولب المزدوج .

(٢) نسبة  $T = ٢٩,٤ \%$

(ب) ٤٠ لفة كاملة .

(٨) (أ) ٢٤٠ قاعدة

(س) ١٣٦ نانومتر .

(ح) ١٠٤٠ رابطة (منها ١٦٠ مزدوجة + ٢٤٠ ثلاثية)





(٩) (أ) قواعد البورين = ٤٠ قاعدة (A = ١٥ ، G = ٢٥)

(ب) قواعد البيريميدين = ٤٠ قاعدة (T = ١٥ ، C = ٢٥)

(ج) ١٠٥ رابطة .

(د) ٤٠ درجة .

(هـ) ٢٥ رابطة .

(و) ١٥ = رابطة .

(١٠) (أ) ٥' ... T - A - T - G - T - G - G - T - G - T - G - A ... 3'

(ب) لتتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين أزواج القواعد النيتروجينية المتزاوجة حيث نجد أن

مجموعة الفوسفات الطرفية المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) في السكر الخماسي في شريطي

DNA تكون عند الطرفين المعاكسين

(ج) عدد قواعد البيريميدينات في الجزيء = ١٢ عبارة عن (T = 7) ، (C = 5)

عدد قواعد البورينات في الجزيء = ١٢ عبارة عن (A = 7) ، (G = 5)

(د) ٢٩ رابطة هيدروجينية عبارة عن [T مع A] = ١٤ ، [C مع G] = ١٥

(هـ) ٧ = A ، ٧ = T ، ٥ = G ، ٥ = C

(١١) ١- العلاقة تعبر عن وجود لولب مزدوج من DNA (غالباً) يتميز بوجود A = T وكذلك G = C

٢- العلاقة تعبر عن وجود شريط مفرد من DNA فيه لا يشترط أن تكون T = A أو C = G

(١٢) نسبة A = ٢٠ %

(١٣) نسبة C = ١٥ %

(١٤) (أ) ٥' ... CCC GGG CAC ... 3'

(ب) A = ٥,٥٥ % ، C = ٤٤,٤٤ %

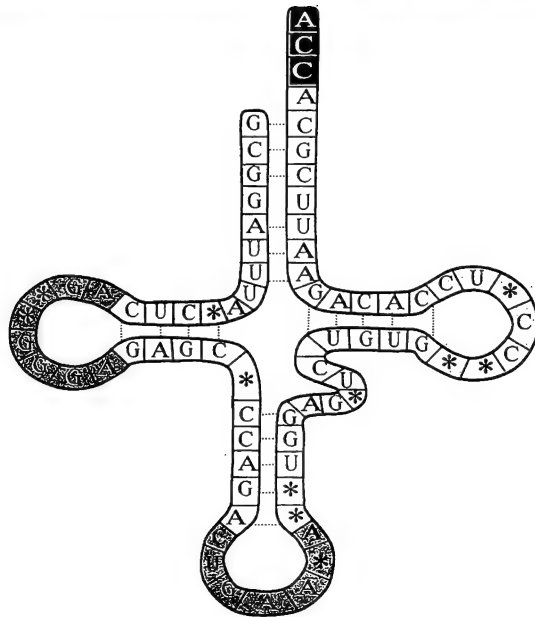
(ج) طفرة جينية تؤدي لتكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة .



## الباب الثاني : البيولوجيا الجزيئية

## إجابات : الفصل الثاني

## الأحماض النووية وتخليق البروتين



## \* إجابات الجزء الأول \*

## \* التكنولوجيا الجزيئية \*

\* أولاً إجابات : علل لما يأتي : صفحة ٢٨٧ ← ٢٨٩ (كتاب الأسئلة)

١- لأنها تدخل في تركيب محددة في الكائن الحي ومن أمثلتها :

أ- الأكتين والميوسين : يدخلان في تركيب العضلات وغيرها من أعضاء الحركة.

ب- الكولاجين : يدخل في تركيب الأنسجة الضامة .

ج- الكيراتين : يكون الأغشية الواقية كالجلد والشعر والحوافر والقرون والريش .

د- البروتينات الهستونية : تدخل في تركيب الكروماتين وتكون النيوكليوسومات

هـ - البروتينات الغير هستونية التركيبية : لها دور رئيس في التنظيم الفراغي لجزيء DNA بالنواة

وترتب النيوكليوسومات بشدة على شكل حلقة كبيرة لتقصير طول DNA للحد المطلوب .

٢- لأنها تنظم العديد من عمليات وأنشطة الكائن الحي ومن أمثلتها :

أ - الإنزيمات : تنشط التفاعلات الكيميائية بالكائنات الحية

ب- الأجسام المضادة : تعطي الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة

ج- الهرمونات : تمكن الكائن الحي من الاستجابة للتغير المستمر في البيئة الداخلية والخارجية .

د - البروتينات الغير هستونية التنظيمية : تحدد هل ستستخدم شفرة DNA في بناء RNA والبروتينات

والإنزيمات أم لا .....؟

٣- تقسم إلى بروتينات تركيبية وبروتينات تنظيمية (أكمل الاجابة) .

٤- لأن جميع الأحماض الأمينية العشرين عدا الجليسين لها تركيب لسلسي ولحد حيث يحتوى كل حمض أميني على

أ - مجموعة كربوكسيل  $\text{COOH}$  - ب- مجموعة أمينية  $\text{NH}_2$  - ج- ذرة هيدروجين  $\text{H}$  -د - مجموعة الكيل  $\text{R}$  - تختلف باختلاف الحمض الأميني . وترتبط المكونات الأربعة بذرة الكربون الأولىأما الحمض الأميني جلايسين : فستبدل مجموعة  $\text{R}$  - بذرة هيدروجين وبذلك فهو يحتوى على ذرتين

هيدروجين تتصلان بذرة الكربون الأولى

الصيغة العامة للأحماض الأمينية (عامة)	صيغة الحمض الأميني الجلايسين
مجموعة الأمين $\leftarrow \text{NH}_2$	مجموعة الأمين $\leftarrow \text{NH}_2$
كربوكسيل $\leftarrow \text{R} - \text{C} - \text{COOH}$	كربوكسيل $\leftarrow \text{H} - \text{C} - \text{COOH}$
ذرة هيدروجين $\leftarrow \text{H}$	ذرة هيدروجين $\leftarrow \text{H}$

٥- لوجود إنزيمات خاصة تقوم بتفاعل نازع للماء فتكون روابط ببتيدية لتكوين بوليمر polymer عديد

الببتيد الذي يكون البروتين .

- ٦- لأن هذه الروابط تعطى لجزئ البروتين شكله المميز .  
٧- يرجع ذلك إلى بعض الفروق أهمها : أ - أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمرات .  
ب- عدد البوليمرات التي تدخل في بناء البروتين .  
ج - الروابط الهيدروجينية الضعيفة التي تعطى الجزئ شكله المميز كما تختلف البروتينات عن بعضها في الوظيفة التي تقوم بها .  
٨- ( متروك للطالب ) . ٩- ( متروك للطالب ) . ١٠- ( متروك للطالب ) .  
١١- لأنه يحتوي على سكر ديوكسي ريبوزى خماسى الكربون به ذرة أكسجين أقل من سكر الريبوز ويوجد داخل النواة  
١٢-

عمل إنزيم بلمرة RNA	عمل إنزيم بلمرة DNA
١- يرتبط بالعضف ويتحرك على امتداد الـ DNA فيربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط الـ RNA النامي ويعمل في اتجاه (٣' ← ٥') على قالب DNA مجعماً الـ RNA في اتجاه (٥' ← ٣')	١- يتبع إنزيم النولب مباشرة ليضيف نيوكليوتيدات جديدة للنهاية (٣') بالمرور على الشريط القالب (٣' ← ٥') و بذلك يعمل في اتجاه واحد فقط هو (٥' ← ٣') للشريط الجديد
٢- يتم نسخ جزء فقط من DNA	٢- لا تنف العملية إلا بعد تضاعف كل DNA في الخلية
٣- يضيف قاعدة اليوراسيل كلما وجد قاعدة أدنين على شريط DNA	٣- يضيف قاعدة الثايمين كلما وجد قاعدة أدنين على شريط DNA

- ١٣- ( متروك للطالب ) .  
١٤- يتم ذلك عند إنتاج أنواع RNA الثلاثة بفعل إنزيم بلمرة RNA الذى يرتبط بالمحفز على أحد الأشرطة فقط دون الآخر عند النسخ .  
١٥- لأن جزئ DNA مزدوج الشريط فمن الناحية النظرية يمكن لأى جزء منه أن ينسخ إلى جزئين مختلفين من RNA يتكامل كل منهما مع أحد الشريطين .  
ولكن من الناحية العملية هو أن شريطاً واحداً فقط من DNA هو الذى يتم نسخ قطعة منه ويحل توجيه المحفز على الشريط الذى سيتم النسخ منه .  
١٦- فى أوليات النواة بمجرد بناء m.RNA يصبح على استعداد لعملية الترجمة حيث ترتبط الريبوسومات ببداية m.RNA وتبدأ فى ترجمته إلى بروتين بينما يكون الطرف الآخر للجزئ مازال فى مرحلة البناء على قالب DNA .  
أما فى حقيقيات النواة : فإنه يعين بناء m.RNA كاملاً فى النواة ثم انتقاله إلى السيتوبلازم من خلال ثغوب الغشاء النووى ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل .



١٧- هذا التتابع يوجد عند الطرف (5') ويسمى **موقع الارتباط بالريبوسوم** بحيث يصبح أول كودون AUG متجهاً إلى أعلى وهو الوضع الصحيح للترجمة عندما يبدأ الريبوسوم فى ترجمة m.RNA إلى البروتين المقابل .

١٨- لحماية m.RNA من التحلل بالإنزيمات الموجودة بالسيتوبلازم

١٩- ( **مترك للطلاب** ) .

٢٠- لبناء الريبوسومات ( **عضيات بناء البروتين** )

٢١- لزيادة معدل سرعة إنتاج الريبوسومات حيث يتم بها بناء آلاف الريبوسومات فى الساعة .

٢٢- لأن DNA فى خلايا حقيقيات النواة يحتوى على أكثر من ٦٠٠ نسخة من جينات نسخ r.RNA ولنتسكن هذه الريبوسومات من بناء البروتين بسرعة كبيرة على حسب احتياج الخلية .

٢٣- لأن عندما لا يكون الريبوسوم قائماً بعمله فى إنتاج البروتين فإن تحت الوحدتين تتفصلان عن بعضهما ويتحرك كل منهما بحرية وقد يرتبط كل منهما بتحت وحدة أخرى من النوع المقابل عندما تبدأ عملية بناء البروتين مرة أخرى مع العلم بأن جميع تحت الوحدات الصغرى متشابهة مع بعضها وكذلك تحت الوحدات الكبرى .

٢٤- لتكوين تحت وحدات الريبوسوم فى النوية من r.RNA وعديدات الببتيد .

٢٥- لأن جميع جزيئات m.RNA تتميز بما يلى :

- أ - **موقع الارتباط بالريبوسوم** : وهو تتابع من النيوكليوتيدات عند الطرف 5' يرتبط بالريبوسوم بحيث يصبح أول كودون به AUG متجهاً لأعلى وهو الوضع الصحيح للترجمة
- ب - **آخر كودون به هو كودون وقف** ويكون أحد الكودونات الثلاثة الآتية: UAA أو UGA أو UAG
- ح - **يوجد حوالى ٢٠٠ أدينوزين عند نهاية m.RNA (3') لحماية m.RNA من الإتحلل بالإنزيمات الموجودة بالسيتوبلازم .**

٢٦- ( أ ) لأن جزيئات t.RNA يلف أجزاء منها لتكون حلقات تحتفظ بشكلها بازواج القواعد فى مناطق مختلفة من الجزيئ .

(ب) على كل جزيئ t.RNA موقعان هامان لهما دور فى بناء البروتين هما

- أ - **موقع الإتمال بالحمض الأميني** ويتكون من الثلاث قواعد CCA عند الطرف (3') من الجزيئ
- ب - **مقابل الكودون** تتزاج قواعد مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل فى سلسلة عديد الببتيد فى المكان المحدد .





٢٧- بسبب ازدواج القواعد في مناطق مختلفة من جزيء t.RNA مكونة حلقات تحتفظ بشكلها وعدم ازديادها في مناطق الحلقات .

٢٨- لأن جميع جزيئات t.RNA تتشابه في الشكل العام (انظر إجابة السؤال ٢٦) ولكن كل منها يختص بحمل حمض أميني لأن لكل حمض t.RNA مقابل كودون (مضاد كودون) خاص به يحدد نوع الحمض الأميني الذي ينقله .

٢٩- ( أ ) لأن جميع جزيئات t.RNA لها نفس الشكل العام والوظيفة في جميع الكائنات الحية التي تحتوي على نفس أنواع t.RNA وكل منها يتخصص في نقل حمض أميني معين .  
(ب) جميع الخلايا بجميع الكائنات تحوي نفس أنواع الأحماض الأمينية .  
(ج) الشفرة الوراثية عامة في جميع الكائنات الحية .

٣٠- ( متروك للطالب ) .

٣٢- ليسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد  
٣٣- ليجتمع إلى تتابع للأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الذي يكون بروتينا معينا  
٣٤- لأنها تعني أن كل نيوكليوتيدة تدل على حمض أميني واحد حيث : يوجد  $(4) = 4^1$  شفرة فقط هي  $(A - G - C - U)$  بمعنى أن جميع البروتينات تتكون من أربع أحماض أمينية فقط وهذا العدد لا يكفي للعشرين حمض أميني .

٣٥- لأنها تعني أن كل نيوكليوتيدتين معا تدلان على حمض أميني واحد حيث : يوجد  $(4) = 4^2$  شفرة فقط بمعنى أن جميع البروتينات تتكون من ١٦ حمض أميني فقط وهذا غير كاف للعشرين حمض أميني .  
٣٦- لأن كل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية تدل على حمض أميني واحد حيث يوجد  $(4) = 4^3$  فيوجد ٦٤ شفرة وهي تكفي للعشرين حمض وتزيد وعلى ذلك يكون (أصغر حجم نظري لكلمة شفرة DNA هو ثلاث نيوكليوتيدات) في عام ١٩٦٠ توفرت أدلة كافية تؤيد الشفرة الثلاثية وفي عام ١٩٦٥ تم التوصل إلى الشفرات (الكودونات) الخاصة بكل حمض أميني .

٣٧- ( متروك للطالب ) .

٣٨- لأن عدد الكودونات (٦٤) بينما عدد الأحماض الأمينية التي تدخل في بناء البروتين (٢٠) فقط لذلك فكل حمض أميني له أكثر من كودون (شفرة) عدا حمض الميثيونين وحمض التريبتوفان .  
٣٩- AUG وهو مسئول عن استدعاء الحمض الأميني الميثيونين ليبدأ عنده تكوين البروتين .  
٤٠- لتوقف بناء البروتين أي أنها تعطى إشارة عند النقطة التي يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين وتنتهي سلسلة عديد الببتيد وكودونات الوقف واحد من  $(UAA - UAG - UGA)$  .





٤١- لأن نفس الكودونات تمثل شفرات لنفس الأحماض الأمينية في كل الكائنات الحية التي درست حتى الآن سواء كانت ( فيروسات - بكتيريا - فطريات - نباتات - حيوان ) وهذا دليل قوى على أن كل الكائنات الحية الموجودة الآن على الأرض قد نشأت من أسلاف مشتركة ولذلك يفترض أن الشفرة تكونت بعد فترة قصيرة من بداية الحياة واستمرت بدون تغير تقريبا لملايين السنين منذ ذلك الوقت .

٤٢- ( متروك للطالب ) .

٤٣- لأن الشفرة الوراثية عامة أو عالمية في الكائنات الحية بالإضافة لوجود نفس العشرين نوع من الأحماض الأمينية ووجود نفس الريبوسومات التي تقوم بنفس الوظيفة .

٤٤- لوجود أحد كودونات الوقف (UAG,UGA,UAA) قبل هذا الذيل مباشرة حيث تقف عملية بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم إلى كودون وقف على m.RNA بسبب ارتباط عامل الإطلاق بكودون الوقف فيجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتتفصل وحدتا الريبوسوم عن بعضهما البعض .

٤٥- لأن تخليق البروتين يبدأ عندما ترتبط تحت وحدة ريبوسوم صغيرة بجزئ m.RNA الذى أول كودون به AUG متجه لأعلى ثم تتزاوج قواعد مضاد كودون لجزئ t.RNA الخاص بالميتوئين مع كودون AUG ليصبح الميثيونين أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد التي ستبنى .

٤٦- ( متروك للطالب ) .

٤٧- ليرتبط بهما جزيئات t.RNA أثناء تخليق لبروتين والموقعان هما :

أ- موقع الببتيد (P) ب- موقع الأمينو أسيل (A)

٤٨- ( أ ) في بداية تخليق البروتين : يرتبط أول حمض أميني (الميثيونين) بهذا الموقع (الببتيد) حيث يوجد كودون البدء AUG على m.RNA

(ب) أثناء استمالة سلسلة عديد الببتيد : يحتل أحد الأحماض الأمينية موقع الببتيد أما موقع الأمينو

أسيل فيدخل عليه الحمض الأميني الجديد وفي هذه الحالة ينشط إنزيم يمثل جزء من تحت

وحدة الريبوسوم الكبيرة ليتم تفاعل نقل الببتيد حيث يرتبط الحمضان الموجود أحدهما في

الببتيد والآخر في الأمينو أسيل لتستطيل سلسلة عديد الببتيد .

٤٩- لينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين كل حمضين أمينين متجاورين على نفس الريبوسوم بمساعدة إنزيم عبارة عن جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة ( يتم ذلك أثناء تخليق البروتين ) .

٥٠- ( أ ) لأن إنزيم بلمرة m.RNA له دور أساسي في إنتاج m.RNA الذى يحمل شفرة بناء عديد الببتيد ومن المعروف أن الريبوسوم يدخل في بنائه ٧٠ نوع من عديد الببتيد .

(ب) يقوم الريبوسوم بإنتاج عديد الببتيد ( في عدة خطوات ) لتكوين البروتينات ومنها البروتينات

التنظيمية التي تدخل في بناء الإنزيمات مثل إنزيم بلمرة m.RNA .

( وذلك يساهم إنزيم بلمرة m.RNA في بناء الريبوسوم والعكس صحيح )







- ٥١- ليأتى بالكودون التالي إلى الموقع (P) على الريبوسوم ويسمح بدخول حمض أميني محمولا على t.RNA في موقع (A) ليستمر ترجمة m.RNA وتستطيل سلسلة عديد الببتيد .
- ٥٢- لأن هذه الكودونات الثلاثة كل منها يمثل أحد كودونات الوقف عند نهاية تكوين سلسلة عديد الببتيد بمعنى أن أى من هذه الكودونات الثلاثة يعطى إشارة عند النقطة التي يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين وتنتهى سلسلة عديد الببتيد حيث ينفصل تحت وحدتى الريبوسوم عن بعضها وتتوقف جميع تفاعلات بناء البروتين نتيجة وجود **بروتين عامل الإطلاق** .
- ٥٣- ليرتبط بكودون الوقف مما يجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتتفصل تحت وحدتا الريبوسوم عن بعضهما لتتوقف عملية بناء البروتين .
- ٥٤- لأن هذه الكودونات يمثل كل منها أحد كودونات الوقف عندما يصل إليها الريبوسوم فإن **بروتين عامل الإطلاق** يرتبط بكودون الوقف مما يجعل الريبوسوم (**تحت الوحدة الصغرى + تحت الوحدة الكبرى**) يترك m.RNA لتتوقف عملية بناء البروتين .
- ٥٥- ليرتجم كل منها الرسالة بمروره على m.RNA (**عندما تحتاج الخلية لنفس البروتين**)
- ٥٦- ( أ ) لأن الريبوسوم يترجم الشفرة الوراثية الموجودة على m.RNA إلى سلسلة من عديد الببتيد التي يتكون منها البروتين .
- (ب) لأن الريبوسوم الواحد يدخل في تركيبة حوالى ٧٠ نوع من عديد الببتيد التي تكون بروتينات تشترك مع أربعة أنواع من r.RNA في **بناء الريبوسوم** .
- ٥٧- لأن DNA في **خلايا حقيقيات النواة** يحتوى على أكثر من ٦٠٠ نسخة من جينات نسخ r.RNA التي يتم بواسطتها بناء آلاف الريبوسومات في الساعة الواحدة والتي تعتبر مصانع بناء البروتين في الخلية أما في **أوليات النواة** فيكون جينات نسخ r.RNA نسخة واحدة فقط .
- ٥٨- ( أ ) لأن كل حمض أميني في عديد الببتيد مسئول عنه كودون (**شفرة**) مكون من ثلاث نيوكليوتيدات على m.RNA
- (ب) كل كودون (**شفرة**) يتكون من قطعة DNA مزدوجة (**من شريطين**) وكل شريط مكون من ثلاث نيوكليوتيدات وبالتالي يشترك كل ثلاثة أزواج من النيوكليوتيدات (**سمة نيوكليوتيدات**) في تكوين (**كودون واحد**) (**ثلاث نيوكليوتيدات**) على m.RNA مسئول عن استدعاء حمض أميني واحد لينخل في سلسلة عديد الببتيد .



**\* ثانياً : إجابات تنبأ بما يحدث عند صفحة ٢٨٩ — ٢٩٠ (كتاب الأسئلة)**

- ١- قد يتحول إلى سكر ديوكسى ريبوز ( أقل من سكر الريبوز بذرة أكسجين ) .
- ٢- لن يكون لجزيئ البروتين شكل مميز وتصبح جزيئات البروتين متشابهة غالباً وتفتقد جزء من تخصصتها .
- ٣- لن يتمكن إنزيم بلمرة RNA من الارتباط بـ DNA وبالتالي لن يتم نسخ RNA
- ٤- تبدأ عملية نسخ DNA إلى RNA حيث ينفصل شريط DNA عن بعضهما ليعمل الشريط الذى يوجد عليه المحفز كقالب لتكوين شريط متكامل من RNA ويتم ذلك كما يلي :
- يتحرك الإنزيم على امتداد DNA حيث يتم ربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط RNA النامى ولحده تلو الأخرى ويعمل الإنزيم فى اتجاه ( ٣' ← ٥' ) على قالب DNA مجمعاً RNA فى اتجاه ( ٥' ← ٣' ) كما يحدث عند تضاعف DNA (ولكن ما الفرق ؟) .
- ٥- يموت الطفل لعدم قدرته على تكوين RNA بأنواعه وبالتالي لن يتكون البروتين الذى يدخل فى العديد من التركيب وينظم العديد من العمليات .
- ٦- فى هذه الحالة يصبح m.RNA على استعداد لعملية الترجمة حيث ترتبط الريبوسومات ببداية m.RNA وتبدأ فى ترجمته إلى سلسلة عديد ببتيد (بروتين) وهناك اختلاف بسيط فى حالة حقيقيات النواة عن أوليات النواة ( ما هو ؟ )
- ٧- لن يتم ترجمة m. RNA إلى بروتين وبالتالي يموت الطفل لأن البروتين يدخل فى العديد من التركيب أو تنظيم العديد من التفاعلات وأنشطة الكائن الحى .
- ٨- ( متروك للطالب )
- ٩- يموت لعدم تكوين الريبوسومات المسؤولة عن تكوين البروتين اللازم لحياة ونمو الجنين .
- ١٠- سوف يتم بناء عدد قليل من الريبوسومات فى الساعة وبالتالي تقل سرعة بناء البروتين مما قد يؤثر على حياة الكائن الحى ( حقيقيات النواة )
- ١١- ( متروك للطالب )
- ١٢- تتحلل جزيئات m. RNA بلازيمات السيوتوبلازم وبالتالي لن تحدث الترجمة لهذه الجزيئات ولن تظهر الصفات الوراثية وهذا يسبب موت الكائن .
- ١٣- لن تستطيع هذه الخلية تكوين الريبوسومات اللازمة لتكوين البروتين مؤثرة على حيوية الخلية .
- ١٤- يكون له أكثر من نوع من t.RNA ليخمله .
- ١٥- يتكون حلقات تحتفظ بشكلها بازواج القواعد فى مناطق مختلفة من الجزيئ مثل t.RNA .
- ١٦- لن يتمكن جزيئ t. RNA من حمل الحمض الأمينى الخاص به ليدخل فى سلسلة عديد الببتيد .



- ١٧- أ- لن تتزاوج قواعد t.RNA مع كودونات m.RNA عند مركب m.RNA والريبوسوم .  
 ب- لن يحدث الارتباط المؤقت بين t.RNA و m.RNA ليندخل الحمض الأميني المحمول على t.RNA في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد .
- ١٨- لن يتم استدعاء الـ أربعة أحماض أمينية فقط من العشرين وهذا غير كاف للأحماض الأمينية العشرين.
- ١٩- لن يتم استدعاء إلا ١٦ حمض أميني فقط من العشرين وهذا غير كاف لتكوين البروتينات .
- ٢٠- يتحول إلى سلسلة من النيوكليوتيدات كل ثلاثة متتالية منها تكون شفرة لأحد الأحماض الأمينية قد ترجع إذا لم يسبقها أحد كودونات الوقف ( لتوضيح فقط )
- ٢١- يتم ترجمة m.RNA بعد نقله إلى الخلية الجديدة وانتاج البروتين المقابل الخاص بهذا m.RNA لأن الشفرة الوراثية عامة أو (عالية) كما أن الأحماض الأمينية العشرين ولحده في نفس الكائنات الحية .
- ٢٢- يبدأ تخليق البروتين حيث تتزاوج قواعد مضاد الكودون لجزئ t.RNA الخاص بالـ **بايثيونين** مع كودون AUG ويصبح الحمض الأميني **الميثيونين** أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد ثم ترتبط تحت وحدة ريبوسوم كبيرة بالمركب السابق لتبدأ تفاعلات بناء البروتين .
- ٢٣- أ- إذا كان المتابع UAA يمثل كودون مستقل (شفرة معينة) فيعتبر كودون وقف ويرتبط بعامل الإطلاق عند وصول الريبوسوم إليه فيجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتتفصل وحدتا الريبوسوم عن بعضهما البعض ويتوقف انتاج البروتين .  
 ب- إذا كان المتابع UAA لا يمثل كودون مستقل ولكنه مشترك بين كودونين ففي هذه الحالة قد يترجم ويعبر عن أحماض أمينية على حسب القواعد التي تسبقه والتي تليه.
- ٢٤- يترك الريبوسوم m.RNA وتتفصل تحت وحدتا الريبوسوم عن بعضهما ويتوقف عملية بناء البروتين .
- ٢٥- يحدث تفاعل نقل الببتيد الذي ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الأول والثاني بمساعدة إنزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثاني الحمضين الأمينيين الأول والثاني بينما يصبح t.RNA الأول فارغ ويترك الريبوسوم .
- ٢٦- أ- لن تستطيل سلسلة عديد الببتيد بمعنى عدم حدوث تفاعل نقل الببتيد لنغياب الإنزيم الذي ينشط هذا التفاعل (تكوين رابطة ببتيدية بين الحمضين الأمينيين) ويتكون الميثيونين فقط .  
 ب- ( متروك للطالب )
- ٢٧- يتكون عدد الريبوسوم حيث يترجم كل ريبوسوم الرسالة بمرور على m.RNA .
- ٢٩- لن يتكون أى نوع من DNA أو RNA وبالتالي تفقد كرات الدم البيضاء قدرتها على تكوين الأجسام المضادة التي تكشف المواد الغريبة وتعطلها وتجعلها غير ضارة .  
 (بمعنى أن كرات الدم البيضاء تفقد وظيفتها المناعية)



## \* ثالثاً : إجابات أسئلة التعليق على الرسم والمستويات العليا :

صفحة ٢٨٩ ← ٢٩٠ (كتاب الأسئلة)

(١) أ- ١ - (C) ذرة كربون

٢ - (COOH -) مجموعة كربوكسيل

ب- (٢٠) نوع والفرق بينها هو مجموعة الألكيل (R -) التي تختلف باختلاف الحمض الأميني .

ملاحظة : تستبدل مجموعة R - بذرة هيدروجين في الحمض الأميني (جلايسين) وهو الحمض الأميني

الوحيد الذى يحتوى على ذرتين هيدروجين تتصلان بذرة الكربون الأولى .

ح - ترتبط بروابط ببتيدية بتفاعل نازع للماء فى وجود إنزيمات خاصة لتكوين بوليمر عديد الببتيد

الذى يكون البروتين .

د- بسبب وجود بعض الفروق أهمها :

١- أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية فى البوليمرات .

٢- عدد البوليمرات التى تدخل فى بناء البروتين .

٣- الروابط الهيدروجينية الضعيفة التى تعطى الجزيء شكله المميز .

٤- الوظيفة التى يقوم بها البروتين (تركيبى أو تنظيمى)

(٢) أ- ١- موقع الارتباط بالريبوسوم : تتابع من النيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم عند بدء الترجمة

٢- كودون البدء (AUG) : أول ما يتم ترجمته حيث تتراوح قواعد مضاد كودون جزيء t.RNA

الخاص بحمض الميثيونين معه ليصبح أول حمض أميني فى سلسلة عديد الببتيد التى ستبنى .

٣- كودون الوقف : تنف عنده عملية بناء البروتين حيث يرتبط عامل الإطلاق فيترك الريبوسوم

وتتفصل تحت وحدتيه عن بعضهما .

٤- ذيل عديد الأدينين (AAA...) : يحمى m.RNA من الإنحلال بإنزيمات السيتوبلازم

ب- ١- يرتبط إنزيم بلمرة RNA (Polymerase - RNA) بالمحفز وهو تتابع للنوكليوتيدات على

جزئ DNA .

٢- ينفصل شريط DNA عن بعضهما ويعمل أحدهما كقالب لتكوين شريط متكامل من RNA

٣- يتحرك الإنزيم على امتداد الـ DNA فيتم ربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط

الـ RNA النامى واحدة تلو الأخرى ويعمل الإنزيم فى اتجاه (٣' ← ٥') على قالب

DNA مجمعا الـ RNA فى اتجاه (٥' ← ٣') ويلاحظ أن :

\* هذه العملية تشبه تضاعف DNA مع فارق رئيس واحد هو أنه : عندما يتضاعف DNA فإن

العملية لا تنف إلا بعد نسخ كل DNA فى الخلية أما فى حالة RNA فينسخ جزء فقط من

DNA بالإضافة إلى إحلال قاعدة اليوراسيل محل قاعدة الثايمين



\* من الناحية النظرية يمكن لأي جزء من DNA أن ينسخ إلى جزيئين مختلفين من RNA يتكامل كل منهما مع أحد الشريطين إلا أن ما يحدث في الواقع هو أن شريطاً واحداً فقط من DNA هو الذى ينسخ قطعة منه ويدل توجيه المحفز على الشريط الذى سينسخ .

ترجمة RNA . m فى حقيقيات النواة	ترجمة RNA . m فى أوليات النواة
يتعين بناء m.RNA كاملاً فى النواة ثم انتقله إلى الميتوبلازم من خلال ثقب الغشاء النووي ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل .	يصبح m.RNA مستعداً للترجمة بمجرد تمام بنائه حيث تربط الريبوسومات ببدايته لبدء ترجمته إلى بروتين وما زال طرفه الآخر يبنى على قالب DNA

ح - يحمل الشفرة المنسوخة من DNA ليتم ترجمتها إلى البروتين المطلوب حيث : يبدأ تخليق البروتين عند ماتريربط تحت وحدة ريبوسوم صغيرة بجزيئ m.RNA الذى أول كودون به AUG متجهاً لأعلى ثم يحدث ارتباط بينه وبين أنواع من t.RNA حتى تنتهى عملية تخليق البروتين.

### (٣) - t.RNA

ب- يحمل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات ولكل حمض أميني نوع خاص من t.RNA يتعرف على الحمض الأميني وينقله والأحماض الأمينية التى لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من t.RNA

ح - ١ - موقع ارتباط الحمض الأميني : يتصل به حمض أميني خاص عند التتابع CCA عند الطرف ٣ لتحمله إلى الريبوسوم ليندخل فى سلسلة عديد الببتيد.

٢ - مضاد الكودون (مقابل الكودون) : تتزاوج قواعده مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل فى سلسلة عديد الببتيد فى المكان المحدد .

د - ينسخ من جينات t.RNA التى توجد على شكل تجمعات من (٧ - ٨) جينات على نفس الجزء من جزيئ DNA حيث ينسخ بنفس طريقة نسخ m.RNA (الموجودة بالسؤال السابق)  
هـ - يختلف فى مضاد الكودون (مقابل الكودون) ويتشابه فى موقع ارتباط الحمض الأميني .

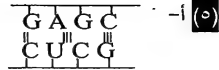
### (٤) أ - الرقم (2) هو الذى يدل على الطرف ٣ لجزيئ t.RNA لأن هذا الطرف هو الذى يتم عنده

الارتباط بالحمض الأميني المناسب لمضاد الكودون المحمول على الطرف AUU

ب- رقم (٣) يعتبر مقابل كودون لأن رقم (٤) سوف يقابله كودون وقف على m.RNA

ح- ( متروك للطالب ) .



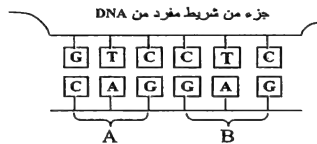


ب- الموقع (س) هو مضاد الكودون حيث تتزوج قواعده مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عد يد الببتيد في المكان المحدد .

المقارنة	الحمض النووي الديوكسن ريبوزي DNA	الحمض النووي الريبوزي t.RNA
السكر	خماسي الكربون ديوكسي ريبوز (به ذرة أكسجين أقل من سكر الريبوز)	خماسي الكربون ريبوز
عدد الأشرطة	لولب مزدوج (شريطين متكاملين من النيوكليوتيدات)	شريط مفرد من الريبونوكليوتيدات قد يزدوج في بعض أجزائه.
القواعد النيتروجينية	بيورينات (أدينين - جوانين) بيريميدينات (سيتوزين - ثايمين)	بيورينات (أدينين - جوانين) بيريميدينات (سيتوزين - يوراسيل)

د- (ع) موقع الاتصال بالحمض الأميني .

(٦) (أ) تتابع القواعد على m.RNA



(ب) إذا تغير ترتيب القواعد على شريط DNA القالب فإنه يؤدي إلى تغير في ترتيب القواعد

على شريط m.RNA المنسوخ منه مسبباً طفرة قد تسبب تغير تركيب البروتين الناتج

(ج) (A) تمثل : تتابع من النيوكليوتيدات (CAG) على شريط m.RNA يمثل شفرة لحمض أميني هو (جلوتامين)

(B) تمثل : تتابع من النيوكليوتيدات (GAG) على شريط m.RNA يمثل شفرة لحمض أميني هو (حمض الجلوتاميك)

(د) أنزيم m.RNA

ز- (١) أدينين

ح- (١) أدينين

ب- (١) أدينين

أ- (١) أدينين



- (٨) أ- دور الموقع (١) في عملية الترجمة : مقابل الكودون الذى تتزاوج قواعده مع كودونات .  
 m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA ودور الموقع (٢) : يتحد فيه جزيئ t.RNA بالحمض الأميى الخاص به .  
 ب- يرتبط إنزيم بلمرة RNA بالمحفز ثم ينفصل شريطاً DNA عن بعضهما ويعمل أحدهما كقالب لتكوين شريط متكامل من RNA ويتحرك الإنزيم على امتداد DNA حيث يتم ربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط RNA التالى ولحده تلو الأخرى ويعمل الإنزيم فى اتجاه  $3' \leftarrow 5'$  على قالب DNA مجمعاً RNA فى اتجاه  $5' \leftarrow 3'$   
 ح- الرقم (٣) موقع الارتباط بالريبوسوم .  
 الرقم (٤) كودون البدء AUG  
 د- أهمية الجزء رقم (٥) ( كودون الوقف ) يعطى إشارة عند النقطة التى يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين وتنتهى عندها سلسلة عديد الببتيد .  
 هـ- (متروك للطالب)

- (٩) أ- m.RNA : هو الحمض النووى الريبوزى الرسول (يحمل الشفرة المنسوخة من DNA)  
 DNA : هو الحمض النووى الديوكسى ريبوزى و يعتبر المادة الوراثية لكل صور الحياة تقريباً  
 ب- (س) الغشاء النووى للنواة  
 (ص) الريبوسوم ( تحت الوحدة الصغرى )  
 (ع) سلسلة عديد الببتيد النامية  
 (و) حمض نووى ريبوزى ناقل t.RNA  
 (ج) أحماض أمينية

5' T T T A A G G C T A A A T G 3'  
 ───────────────────────────

(١٠) أ- الشريط المتكامل ( DNA )

5' U U U A A G G C U A A A U G 3'  
 ───────────────────────────

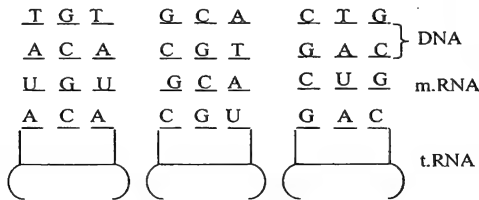
ب- تتابعات m.RNA الناتجة

$$\text{ح - نسبة} = \frac{A + C}{T + G} \quad \text{من اللولب المزدوج} = \frac{10 + 4}{10 + 4} = 1$$



(١١) أ- الترتيب الصحيح هو (٤) ثم (٥) ثم (١) ثم (٢) ثم (٦) ثم (٣)

١- بداية تخليق سلسلة عديد الببتيد	٢- استمالة سلسلة عديد الببتيد	٣- إنهاء تكون سلسلة عديد الببتيد
أ- يبدأ تخليق البروتين عندما ترتبط تحت وحدة ريبوسوم صغيرة بجزئ m.RNA الذى أول كودون به AUG متجهها لأعلى	أ- يرتبط مضاد كودون t.RNA آخر بالكودون الثانى على جزئ m.RNA ويحتل موقع الأمينوسايل وبالتالي يصبح الحمض الأمينى الذى يحمله جزئ t.RNA هو الحمض الأمينى الثانى فى سلسلة عديد الببتيد.	تقف عملية بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم إلى كودون وقف على m.RNA حيث يرتبط بروتين يسمى : عامل الإطلاق بكودون وقف فيجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتتفصل تحت وحثا الريبوسوم عن بعضهما البعض
ب- تتراوح قواعد مضاد كودون لجزئ t.RNA الخاص بالميتيونين مع كودون AUG ليصبح الميتيونين أول حمض أمينى فى سلسلة عديد الببتيد التى ستبنى .	ب- يحدث تفاعل نقل الببتيد الذى ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأمينى الأول والثانى بمساعدة وإنزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثانى الحمضين الأمينيين الأول والثانى بينما يصبح t.RNA الأول فارغ ويترك الريبوسوم وقد يلتقط ميتيونين آخر .	١- بمجرد ظهور الطرف (٥) لجزئ m.RNA من الريبوسوم فإنه يرتبط بتحت وحدة ريبوسوم صغيرة أخرى تبدأ بدورها بناء البروتين .
ج - ترتبط تحت وحدة ريبوسوم كبيرة بالمركب السابق مع مراعاة أن : كودون البدء AUG يكون عند موقع الببتيد على الريبوسوم أما موقع الأمينو أسيل (A) فيكون فارغا وفى هذه المرحلة تبدأ تفاعلات بناء البروتين .	ج - يتحرك الريبوسوم على امتداد m.RNA لذا يأتى الكودون الثانى إلى الموقع (P) على الريبوسوم ثم تبدأ الدورة مرة أخرى حيث يرتبط مضاد كودون على t.RNA مناسب بكودون mRNA جالبا الحمض الأمينى الثالث إلى الموضع المناسب على الموقع (A) وترتبط سلسلة عديد الببتيد النامية بالحمض الأمينى الجديد القادم على هذا الجزئ من t.RNA الثالث وهكذا	٢- عادة ما يتصل بجزئ m.RNA عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ يترجم كل منها الرسالة بمروره على m.RNA ويطلق عليه عندئذ عديد الريبوسوم (البولى سوم)







- (١٣) أ- الحمض النووي الريبوزي الناقل ( t.RNA ) ويتكون من DNA الموجود داخل النواة  
 ب- الحمض الأميني (٢) ثم (٣) ثم (١)  
 ج- لا يقل العدد عن (٥١) قاعدة لأن لكل حمض ثلاث قواعد فيكون  $3 \times 17 = 51$  ويجب أن  
 يزيد عن ذلك حيث يوجد في بداية m.RNA موقع الارتباط بالريبوسوم وفي نهايته كودون وقف

- (١٤) أ- قطعة من شريط مزدوج من DNA على كل شريط تسع نيوكليوتيدات  
 ب- النواة ج- أحماض أمينية د- CTG

- (١٥) الشكل (ج) هو الصحيح (AC) لأن الحمض الأميني الميثيونين يمثل كودون البدء (AUG) على  
 m.RNA فيكون مضاد الكودون له على t.RNA (UAC)

- (١٦) الشكل (ج) هو الصحيح (UAG) وهو كودون لأحد الأحماض الأمينية (إيزوليوسين) بينما باقى  
 الأشكال الثلاثة فيقابل كل منها أحد كودونات الوقف وهذا خطأ لأن كودون الوقف ينصل بعامل  
 الإطلاق وليس بالأحماض الأمينية .

- (١٧) الشكل (ج) هو الخطأ لأنه لو كان صحيحاً لارتبط مع التتابع (UGA) وهو أحد كودونات الوقف  
 الذى يرتبط بعامل الإطلاق ولا يرتبط بحمض أميني .

- (١٨) (متروك للطالب)

- (١٩) (أ) العينة (١) DNA لولب مزدوج لتساوى (A = T) (G = C) ولعدم وجود قاعدة اليوراسيل  
 \* العينة (ب) DNA شريط مفرد لعدم تساوى A و T وكذلك G و C ولعدم وجود قاعدة اليوراسيل  
 \* العينة (ج) RNA شريط مفرد لوجود قاعدة اليوراسيل ونسب القواعد غير متساوية .  
 (ب) \* نسبة القواعد النيتروجينية فى (س) = ١٥ %  
 \* نسبة القواعد النيتروجينية فى (ص) = ٥٠ %

- (٢٠) أ- الاستنتاج : الخلايا الجسمية المختلفة لنفس الكائن تحتوى نفس الكمية من القواعد النيتروجينية  
 ب- الاستنتاج :

- أ- الأدينين متزاوج مع الثايمين لتساوى كميتهما A = T والسيتوزين متزاوج بالجوانين  
 لتساوى كميتهما أيضاً G = C  
 ب - نسبة اليوراسيل = ٢٦,٥ %



٢١) د- GAACACCCG

٢٢) أ- عملية تخليق البروتين

ب-  $r.RNA + t.RNA + m.RNA$ 

- تحت الوحدة الصغرى (٢) - تحت الوحدة الكبرى (٧) - كودون البدء (٣) - كودون الوقف (٥) - ذيل عديد الأنتين (٦) - حمض الميثيونين (٨) - موقع الارتباط بالريبوسوم (١)

٢٣) أ) عندما يتصل بجزئ m.RNA الواحد عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ ريبوسوم

يترجم كل منها نفس الرسالة الموجودة على m.RNA بمروره على جزئ m.RNA

ب) لأن كلما اتجهنا إلى الطرف (٣) زاد عدد الكودونات التي يمر عليها الريبوسوم لترجمتها واستدعاء أحماض أمينية لزيادة طول سلسلة عديد الببتيد .

ج) يظهر هذا الشكل (عديد الريبوسوم) بصورة كبيرة في الخلايا التي تحتاج لنفس البروتين بكمية كبيرة فمثلاً خلايا المعدة أو خلايا الأمعاء تنتج أنزيمات هاضمة للمواد الغذائية بصورة مستمرة لذلك يتوافر فيها مثل هذا التركيب .

بينما بعض الخلايا الأخرى فهي أقل نشاطاً مثل خلايا العظام مثلاً فلا يظهر فيها هذا التركيب بصورة كبيرة .

د) نعم قد يصل إلى ١٠٠ ريبوسوم في بعض الحالات .

٢٤) أ) ١- تضاعف DNA بمساعدة إنزيم اللولب والبلمرة والربط

٢- نسخ m.RNA باستخدام إنزيم بلمرة m.RNA

٣- استنساخ DNA بإنزيم النسخ العكسي .

٤- نسخ t.RNA باستخدام إنزيم بلمرة t.RNA

٥- نسخ r.RNA باستخدام إنزيم بلمرة r.RNA

ب) t.RNA -- الاتصال بالحمض الأميني به التتابع CCA

ج) بعض الفيروسات التي محتواها الجيني RNA مثل فيروسات شلل الأطفال والإنفلونزا.



(٢٥) (١)  $A=1, A=2, U=3, G=4, A=5, A=6, A=7, A=8, A=9, A=10$

(ب) أهمية (١، ٢، ٣) تمثل كودون البدء AUG الذي تتراوح قواعد مع قواعد مضاد الكودون

لجزء t.RNA الخاص بالميتوئين الذي يعتبر أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد .

\* أهمية (٤، ٥، ٦) تمثل كودون الوقف UGA الذي تقف عنده عملية بناء البروتين عندما يصل

الريبوسوم إليه حيث يرتبط ببروتين عامل الإطلاق مما يجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتتفصل

تحت وحدتا الريبوسوم عن بعضها البعض .

\* أهمية (٧، ٨، ٩، ١٠) تمثل ذيل عديد الأدين AAAA الذي يحمي m.RNA من الانحلال

بواسطة إنزيمات السيتوبلازم .

(ح) نعم لأنه يحتوي على كودون البدء AUG عند الطرف (٥) الممثل بالأرقام (١، ٢، ٣)

كذلك يحتوي على الرسالة التي سوف يتم ترجمتها والمحصورة بين رقمي (٣، ٤) كذلك

فإنه ينتهي بكودون وقف (UGA) الممثلة بالأرقام (٤، ٥، ٦) ثم في النهاية (٣) يوجد

ذيل من عديد الأدين AAAA الممثل برقم (٧، ٨، ٩، ١٠) الذي يحمي m.RNA من

الانحلال بإنزيمات السيتوبلازم .

٣- m.RNA

٢- r.RNA

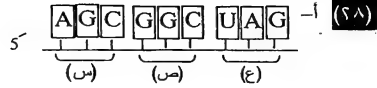
(٢٦) ١- t.RNA

ب- يتحد فيه جزئ t.RNA بالحمض الأميني الخاص به .

(٢٧)

الحمض الأميني	كود قالب DNA	كود قالب m.RNA	كود قالب t.RNA
فينيل ألانين	AAA	UUU	AAA
أسبراجين	TTG	AAC	UUG
فالين	CAC	GUG	CAC
ليوسين	GAG	CUC	GAG
ميثيونين	TAC	AUG	UAC

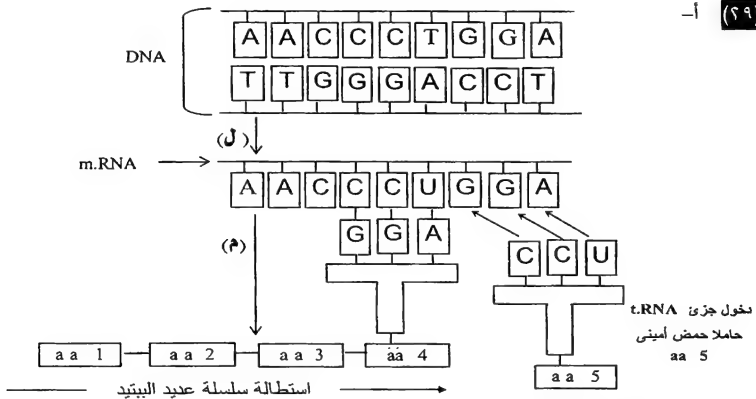




ب- داخل نواة الخلية من DNA الموجود بها

ح - يحدث طفرة جينية فيها يستبدل حمض أميني بآخر فتسبب اختلاف البروتين الناتج مما يغير الصفة الأصلية للكائن .

و - اثنين فقط لأن UAG كودون وقف لا يستدعي أحماض أمينية ولكن يرتبط بعامل الإطلاق .



ب- مضاد (مقابل) الكودون

ح - السهم (د) يوضح نسخ m.RNA باستخدام إنزيم بلمرة m.RNA

السهم (م) يوضح ترجمة m.RNA إلى بروتين بواسطة الريبوسومات

و - الريبوسومات



**\* رابعاً : إجابات اكتب نبذة مختصرة عن \* صفحة ٢٩٩ - ٣٠٠ (كتاب الأسئلة)**

المفهوم العلمي	التعريف
١. الأحماض الأمينية	<p>* هي الوحدات البنائية لجميع أنواع البروتين عددها عشرون نوعا مختلفا .</p> <p>* لها تركيب أساسي واحد حيث يحتوى كل حمض أميني على :</p> <p>أ- مجموعة كربوكسيل - COOH</p> <p>ب- مجموعة أمينية - NH<sub>2</sub></p> <p>ح- ذرة هيدروجين - H</p> <p>د- مجموعة الكيل - R تختلف باختلاف الحمض الاميني</p> <p>ترتبط المكونات الأربعة بذرة الكربون الأولى .</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{R} - \text{C} - \text{COOH} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> <p>الصيغة العامة للأحماض الأمينية</p> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{COOH} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> <p>الجليسين</p> </div> </div>
٢. الحمض الأميني جليسين	<p>* تستبدل مجموعة - R بذرة هيدروجين في الحمض الأميني جليسين وهو الحمض الأميني الوحيد الذي يحتوى على ذرتين هيدروجين تتصلان بذرة الكربون الأولى .</p>
٣. كيفية ارتباط الأحماض الأمينية مع بعضها	<p>* ترتبط الأحماض الأمينية مع بعضها بروابط ببتيدية بتفاعل نازع للماء في وجود إنزيمات خاصة لتكوين بوليمر عديد الببتيد الذي يكون البروتين .</p>
٤. البروتينات التركيبية	<p>تدخل في تراكيب محددة في الكائن الحي مثل :</p> <p>١- الأكتين والميوسين : يدخل في تركيب العضلات وغيرها من أعضاء الحركة</p> <p>٢- الكولاجين : يدخل في تركيب الأنسجة الضامة .</p> <p>٣- الكيراتين : يكون الأغشية الواقية مثل الجلد والشعر والحوافر والقرون والريش وغيرها</p> <p>٤- الهستونات : تدخل بكميات ضخمة في كروماتين أى خلية ( لماذا ؟ )</p> <p>٥- بعض اللاهستونات : تدخل في تركيب الصبغيات ( ما دورها ؟ )</p>
٥. البروتينات التنظيمية	<p>تنظم العديد من عمليات وأنشطة الكائن الحي وتشمل :</p> <p>١- الإنزيمات : تنشط التفاعلات الكيميائية بالكائنات الحية</p> <p>٢- الأجسام المضادة : تعطى الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة</p> <p>٣- الهرمونات : تجعل الكائن الحي يستجيب للتغير المستمر في البيئة الداخلية والخارجية</p> <p>٤- بعض اللاهستونات : تحدد هل ستستخدم شفرة DNA في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا ؟</p>





٦- أسباب اختلاف البروتينات عن بعضها	١- أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمرات . ٢- عدد البوليمرات التي تدخل في بناء البروتين . ٣- الروابط الهيدروجينية الضعيفة التي تعطي الجزيئ شكله المميز . ٤- تختلف البروتينات أيضاً في كونها تركيبية أو تنظيمية (حسب طبيعة العمل)
٧- المحفز ٨- إنزيم بلمرة RNA	تتابع من النيوكليوتيدات على أحد أشرطة الـ DNA يرتبط به إنزيم بلمرة الـ RNA عند إنتاج الـ RNA (يوجه إنزيم بلمرة RNA للشريط الذى سينسخ) إنزيم يرتبط بالمحفز الموجود على أحد أشرطة DNA عند نسخ RNA مجمعاً ريبونوكليوتيدات الـ RNA فى اتجاه (٥' ← ٣') ويوجد من هذا الإنزيم نوع واحد فى أوليات النواة ينسخ الأحماض النووية الريبوزية الثلاثة . أما فى حقيقيات النواة فيوجد إنزيم بلمرة خاص لكل نوع من أنواع RNA الثلاثة
٩- نسخ الحمض النووى الريبوزى RNA	١- يرتبط إنزيم بلمرة RNA ( RNA - Polymerase ) بالمحفز وهو يتابع للنيوكليوتيدات على جزيئ DNA . ٢- يفصل شريطا DNA عن بعضهما ويعمل أحدهما كقالب لتكوين شريط متكامل من RNA ٣- يتحرك الإنزيم على امتداد الـ DNA فيتم ربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط الـ RNA النامى واحدة تلو الأخرى ويعمل الإنزيم فى اتجاه (٣' ← ٥') على قالب الـ DNA مجمعا الـ RNA فى اتجاه (٥' ← ٣') ويلاحظ أن : أ- هذه العملية تشبه تضاعف DNA مع فارق رئيسى واحد هو أنه : عندما يتم تضاعف DNA فإن العملية لا تقف إلا بعد نسخ كل DNA فى الخلية أما فى حالة RNA فيتم نسخ جزء فقط من DNA بالاضافة إلى إحلال قاعدة اليوراسيل محل قاعدة الثايمين ب- من الناحية النظرية يمكن لأى جزء من DNA أن ينسخ إلى جزيئين مختلفين من RNA يتكامل كل منهما مع أحد الشريطين إلا أن ما يحدث فى الواقع هو أن شريطا واحدا فقط من DNA هو الذى ينسخ قطعة منه ويدل توجيهه المحفز على الشريط الذى سينسخ . * ملحوظة : يتم نسخ t.RNA , r.RNA بنفس طريقة نسخ m.RNA ولكن من مناطق مختلفة من DNA .
١٠- الحمض النووى الريبوزى الرسول m.RNA	يحمل الشفرة المنسوخة من DNA ويتم نسخه من DNA ويحتوى على : ١- موقع الارتباط بالريبوسوم : تتابع من النيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم بحيث يصبح أول كودون به AUG متجهاً لأعلى وهو الوضع الصحيح للترجمة ٢- الشفرة التى يحملها وآخر كودون به كودون وقف UAA أو UGA أو UAG





<p>٣- حوالي ٢٠٠ أدينوزين عند نهاية m.RNA لحملته من الانحلال بالإنزيمات الموجودة بالسيتوبلازم .</p> <p>* تتشابه جميع جزيئات m.RNA في أنها تحمل الشفرة الأولى ذات شكل واحد وهي AUG عند ترجمتها يكون المطلوب هو الحمض الأميني الميثونين (لذلك جميع البروتينات تحتوي فة بدايتها الحمض الأميني الميثونين عند تخليقها)</p>	
<p>يصبح m.RNA مستعدا للترجمة بمجرد تمام بنائه حيث ترتبط الريبوسومات ببدايته لترجمته إلى بروتين وما زال طرفه الآخر يبني على قالب DNA علما بأنه ( في أوليات النواة يوجد إنزيم لمرة RNA واحد ينسخ الأحماض النووية الريبوزية الثلاثة ) .</p>	<p>١١- ترجمة m.RNA في أوليات النواة</p>
<p>يتعين بناء m.RNA كاملا في النواة ثم انتقله إلى السيتوبلازم من خلال ثقب الغشاء النووي ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل علما بأنه (في حقيقيات النواة يوجد إنزيم خاص لنسخ كل نوع من أنواع RNA الثلاثة) .</p>	<p>١٢- ترجمة m.RNA في حقيقيات النواة</p>
<p>يدخل في بناء الريبوسومات ( عضيات بناء البروتين ) وهو عدة أنواع تنسخ جميعها من DNA وأثناء بناء البروتين يتداخل m.RNA مع r.RNA</p>	<p>الحمض النووي الريبوزي الريبوسومي r.RNA</p>
<p>يتم في النوية (جزء من النواة) بناء آلاف الريبوسومات في الساعة ويرجع هذا المعدل السريع إلى أن DNA في خلايا حقيقيات النواة يحتوي على أكثر من ٦٠٠ نسخة من جينات نسخ r.RNA .</p>	<p>١٣- بناء الريبوسومات في حقيقيات النواة</p>
<p>* يحمل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات وكل حمض أميني نوع خاص من t.RNA يتعرف على الحمض الأميني وينقله</p> <p>* الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من t.RNA</p> <p>* تتشابه جميع جزيئات t.RNA في أنها تحمل الشفرة الأولى عند الطرف ٣ ذات شكل واحد وهي CCA والتي يرتبط بها الحمض الأميني المطلوب.</p> <p>* تختلف جميع جزيئات t.RNA في أن كل منها يحمل شفرة خاصة لا تكرر في أي حمض ريبوزي ناقل آخر وهي الموجودة بمقابل الكودون.</p> <p>* قد يوجد جزيئان من t.RNA لنفس الحمض الأميني وذلك عندما يكون للحمض الأميني الواحد شفرتان أو أكثر.</p>	<p>١٤- الحمض النووي الريبوزي الناقل t.RNA</p>
<p>ينسخ من جينات t.RNA التي توجد على شكل تجمعات من (٧ - ٨) جينات على نفس الجزء من جزيئ DNA .</p>	<p>١٥- نسخ t.RNA</p>
<p>لكل جزيئات t.RNA نفس الشكل العام حيث تلتف أجزاء من الجزيئ لتكون حلقات تحفظ بشكلها بازواج القواعد في مناطق مختلفة من الجزيئ</p>	<p>١٦- شكل t.RNA</p>
<p>على كل جزيئ t.RNA موقعان هامين لهما دور في بناء البروتين هما :</p> <p>أ- موقع الإتصال بالحمض الأميني (CCA) ب- مقابل الكودون (متغير)</p>	<p>١٧- أهم مواقع على t.RNA</p>





١٨- مقابل الكودون	تتزوج قواعده مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للحمض الأميني المحصول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد .
١٩- موقع الاتصال بالحمض الأميني	يتكون من الثلاث قواعد CCA عند الطرف (٣) من جزئ الـ t.RNA
٢٠- الريبوسوم الوظيفي	<p>* تحت وحدتين (كبيرة وصغيرة) منفصلتين عن بعضهما عند عدم قيام الريبوسوم بإنتاج البروتين ويرتبطا معا عند بدء بناء البروتين.</p> <p>* يوجد على الريبوسوم موقعان ترتبط بهما جزئيات t.RNA هما :</p> <p><b>موقع الببتيد (P) - موقع أمينوأسيل (A)</b></p> <p>* يوجد أربعة أنواع مختلفة من الـ t.RNA تتخل مع البروتين في بناء الريبوسومات</p>
٢١- الكودون	ثلاث نيوكليوتيدات متتالية على شريط الحمض النووي الريبوزي الرسول m.RNA وكل كودون يمثل شفرة مستقلة وعدد الكودونات ٦٤ كودون مختلف تعمل على :
٢٢- وظيفة الكودون	<p>١- استدعاء حمض أميني محدد مثل كودون البدء AUG الذي يستدعي الحمض الأميني الميثيونين عند بدء تكوين البروتين أو أثناء تكوين سلسلة عديد الببتيد .</p> <p>٢- استدعاء بروتين محدد مثل كودونات الوقف (UAA , UGA , UAG) التي تستدعي عامل الإطلاق (بروتين معين) لينهي تكوين سلسلة عديد الببتيد .</p>
٢٣- الشفرة الوراثية	هي تتابع النيوكليوتيدات في ثلاثيات على m.RNA تنسخ من أحد شريطي DNA وينتقل m.RNA للريبوسوم ليترجم إلى تتابع للأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد لينتكون البروتين
٢٤- الشفرة الوراثية ثلاثية	<p>لأن كل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية تكل على حمض أميني واحد حيث يوجد <math>4^3 = 64</math> شفرة تكفي للعشرين حمض وتزيد وعلى ذلك يكون :</p> <p><b>(أسفر حجم نظري لكلمة شفرة DNA هو ثلاث نيوكليوتيدات )</b></p> <p>* في عام ١٩٦٠ توفرت أدلة كافية تؤيد الشفرة الثلاثية</p> <p>* في ١٩٦٥ تم التوصل إلى الشفرات (الكودونات) الخاصة بكل حمض أميني .</p>
٢٥- الشفرة الوراثية عالمية (عامة) (كونية)	أى أن نفس الكودونات تمثل شفرات لنفس الأحماض الأمينية في كل الكائنات الحية التي درست حتى الآن: (فيروسات - بكتيريا - فطريات - نبات - حيوان) وهذا دليل قوى على أن كل الكائنات الحية الموجودة الآن على الأرض قد نشأت من أسلاف مشتركة ولذلك يفترض أن الشفرة تكونت بعد فترة قصيرة من بداية الحياة واستمرت بدون تغيير تقريبا لملايين السنين منذ ذلك الوقت
٢٦- عامل الإطلاق	بروتين معين يرتبط بكودون وقف (UAA/UGA/UAG) لتتوقف عملية تخليق البروتين





٢٧. كودون الوقف	ثلاث نيوكليوتيدات متتالية ( UAA/UGA/UAG ) توجد قرب نهاية m.RNA يتوقف عندها تخليق البروتين حيث يفصل الريبوسوم إلى تحت وحدتيه
٢٨. عديد الريبوسوم ( البولي سوم ) البولي ريبوسوم	عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ ريبوسوم متصلة بجزيء الـ m.RNA منها يترجم الرسالة بمروره على الـ m.RNA
٢٩. تفاعل نقل الببتيد	تفاعل يتم أثناء استطالة سلسلة عديد الببتيد ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الأول والثاني بمساعدة انزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثاني الموجود بالموقع (A) الحمضين الأميين الأول والثاني بينما يصبح L.RNA الأول الموجود بالموقع (P) فارغ ويترك الريبوسوم وقد يلتقط حمض أميني آخر.

### \* خامساً : إجابات المقارنات \* صفحة ٣٠٠ (كتاب الأسئلة)

#### ١. مقارنة بين البروتينات التركيبية والبروتينات التنظيمية

بروتينات تنظيمية	بروتينات تركيبية
تنظم العديد من عمليات وانشطة الكائن الحي وتشمل أ- الإنزيمات : تنشيط التفاعلات الكيميائية بالكائنات الحية ب- الأجسام المضادة : تعطي الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة ج- الهرمونات : تجعل الكائن الحي يستجيب للتغير المستمر في البيئة الداخلية والخارجية د - بعض اللاهستونات : تحدد هل ستستخدم شفرة DNA فى بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا ؟ RNA	تدخل فى تراكيب محددة فى الكائن الحي مثل : أ- الأكتين والميوسين : يدخل فى تركيب العضلات وغيرها من أعضاء الحركة ب- الكولاجين : يدخل فى تركيب الأنسجة الضامة ج - الكيراتين : يكون الأغشية الواقية مثل الجلد والشعر والحوافر والقرون والريش وغيرها د- الهستونات : تدخل بكميات ضخمة فى كروماتين أى خلية ( لماذا ؟ ) هـ - بعض اللاهستونات : تدخل فى تركيب الصبغيات ( ما دورها ؟ )

#### ٢. مقارنة بين تركيب الأحماض الأمينية عامة والحمض الأميني جلايسين .

تركيب الحمض الأميني جلايسين	تركيب الأحماض الأمينية (عامة)
<p>مجموعة الأمين</p> <p>NH<sub>2</sub></p> <p>ذرة الكربون الأولى</p> <p>H</p> <p>C</p> <p>COOH</p> <p>ذرة هيدروجين</p> <p>مجموعة الكربوكسيل</p> <p>H</p> <p>ذرة هيدروجين</p>	<p>مجموعة الأمين</p> <p>NH<sub>2</sub></p> <p>ذرة الكربون الأولى</p> <p>R</p> <p>C</p> <p>COOH</p> <p>مجموعة الألكيل</p> <p>H</p> <p>ذرة هيدروجين</p> <p>مجموعة الكربوكسيل</p>



## (٣) مقارنة بين : نيوكليوتيدة DNA ونيوكليوتيدة RNA

المقارنة	نيوكليوتيدة DNA	نيوكليوتيدة RNA
السكر	خماسى الكربون ( ديوكسى ريبوز ) به ذرة أكسجين أقل $C_5H_{10}O_4$	خماسى الكربون ( ريبوز ) $C_5H_{10}O_5$
القواعد النيتروجينية	أ - بيورينات ( ادينين + جوانين ) ب - بيريميدينات ( ثايمين + سيتوزين )	أ - بيورينات ( ادينين + جوانين ) ب - بيريميدينات ( يوراسيل + سيتوزين )
الفوسفات	مجموعة واحدة تتصل بذرة الكربون رقم ٥ ( متشابهة فى النوعين )	

## (٤) مقارنة بين : الحمض النووى الديوكسى ريبوزى ( DNA ) والحمض النووى الريبوزى ( RNA )

المقارنة	الحمض النووى الديوكسى ريبوزى ( DNA )	الحمض النووى الريبوزى ( RNA )
السكر الخامس	خماسى الكربون ديوكسى ريبوز ( به ذرة أكسجين أقل من سكر الريبوز )	خماسى الكربون ريبوز
عدد الأشرطة	لولب مزدوج ( شريطين متكاملين من النيوكليوتيدات )	شريط مفرد من النيوكليوتيدات قد يزدوج فى بعض أجزائه مثل t.RNA
القواعد النيتروجينية	بيورينات ( ادينين - جوانين ) بيريميدينات ( سيتوزين - ثايمين )	بيورينات ( ادينين - جوانين ) بيريميدينات ( سيتوزين - يوراسيل )
إيزيم ديوكسى ريبونوكليز	يحلل الـ DNA تحليلا كاملا	لا يؤثر على الـ RNA
مكان الوجود	داخل النواة	يتكون داخل النواة ثم ينتقل إلى السيتوبلازم
الأنواع والوظيفة	* نوع واحد للفرد الواحد يحمل * المعلومات الوراثية .	* ثلاثة فى الفرد الواحد تشترك فى بناء البروتين (الرسول - الريبوسومى - الناقل)
أوجه الشبه	١- كلاهما يتكون من سلسلة طويلة غير متفرعة من وحدات بنائية من النيوكليوتيدات يتكون كل منها من : أ- جزئ سكر خماسى ب- قاعدة نيتروجينية ج- مجموعة فوسفات ٢- هيكل السكر فوسفات فى كلاهما ناتج من ارتباط مجموعة الفوسفات خاصة بنيوكليوتيد معين بذرة الكربون رقم (٣) فى النيوكليوتيد السابق	

## (٥) مقارنة : التوضيح الفرق بين المحفز فى DNA والكودون فى m.RNA

المحفز فى DNA	الكودون فى m.RNA
تتابع من النيوكليوتيدات على أحد أشرطة جزئ DNA يرتبط به إيزيم بلمرة RNA عند بدء عملية نسخ DNA لينتج RNA	تتابع من ثلاث نيوكليوتيدات متتالية على شريط m.RNA يمثل شفرة خاصة لأحد الأحماض الأمينية أو يمثل شفرة لاستدعاء بروتين عامل الإطلاق .



## (٦) مقارنة بين أنواع الـ RNA الثلاثة

المقارنة	الرسول mRNA	الريبوسومي rRNA	النقل tRNA
الوظيفة	يحمل الشفرة التي تحدد تتابع الأحماض الأمينية في عديد الببتيد من DNA بالنواة إلى الريبوسومات بالسيتوبلازم حتى يتم ترجمة الشفرة	يدخل في تكوين الريبوسومات يتداخل مع m.RNA	يختص بحمل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات لبناء البروتين ويضع هذه الأحماض في الوضع الصحيح في سلسلة عديد الببتيد
الأنواع	عدة آلاف لأن كل m.RNA يحمل شفرة بروتين معين حيث أن البروتينات تزيد عن عدة آلاف	أربعة (عدة) أنواع مختلفة تشترك مع أكثر من سبعين نوع مختلف من عديد الببتيد لتكوين الريبوسوم	يزيد عن عشرين نوعا (١١ نوع) لأن كل حمض أميني له t.RNA خاص ولكن هناك بعض الأحماض الأمينية لها أكثر من شفرة
الشكل العام	شريط مفرد يحتوى في بدايته على موقع الارتباط بالريبوسوم أول شفرة به إلى أعلى AUG وله ذيل مكون من حوالي ٢٠٠ أدينوزين	شريط مفرد يتحد مع البروتين مكونا تحت وحدات الريبوسوم الصغرى والكبرى	شريط مفرد يلتف في بعض أجزائه مكونا حلقات ويظهر مزدوجا في بعض مناطقه وبه موقعان هامان هما : * موقع الاتصال بالحمض الأميني * موقع مضاد الكودون
النسخ	تتسخ من DNA بواسطة إنزيمات بلمرة RNA حيث تضيف الريبونوكليوتيدات إلى النهاية ٣ لأنها تعمل في الاتجاه من ٥ ← ٣ على شريط RNA		
التركيب	سلسلة من الريبونوكليوتيدات يتكون كل منها من : سكر الريبوز والفوسفات والقواعد النيتروجينية الأربعة A - G - U - C		
العمل	في السيتوبلازم وتشارك جميعها في بناء البروتين		

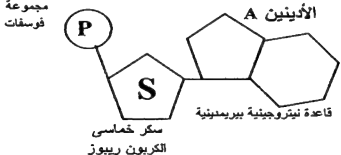
## (٧) مقارنة بين أنواع RNA ، DNA من حيث القواعد النيتروجينية (أجب بنفسك)



(٨) مقارنة بين : عمل إنزيم بلمرة DNA وعمل إنزيم بلمرة RNA

عمل إنزيم بلمرة RNA	عمل إنزيم بلمرة DNA
١- يرتبط بالمحفز ويتحرك على امتداد الـ DNA فيربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط الـ RNA النامي ويعمل في اتجاه (٣' ← ٥') على قالب الـ DNA مجعاً الـ RNA في اتجاه (٥' ← ٣')	١- يتبع إنزيم اللولب مباشرة ليضيف نيوكليوتيدات جديدة للنهاية (٣') بالمرور على شريط قالب DNA (٥' ← ٣') وهو بذلك يعمل في اتجاه واحد فقط هو (٥' ← ٣') للشريط الجديد
٢- يتم نسخ جزء فقط من DNA لإنتاج أى نوع من RNA الثلاثة .	٢- لا تقف العملية إلا بعد تضاعف كل DNA في الخلية
٣- يضيف قاعدة اليوراسيل كلما وجد قاعدة أدنين على شريط DNA	٣- يضيف قاعدة الثايمين كلما وجد قاعدة أدنين على شريط DNA

(٩) مقارنة بين : مكونات ريبونوكليوتيدة الأدينين

المقارنة	ريبونوكليوتيدة الأدينين (A)
السكر	خماسى الكربون (ريبوز)
القاعدة النيتروجينية	الأدينين (A) من البيورينات حلقيتين
الفوسفات	مجموعة واحدة متصلة بذرة الكربون رقم (٥) فى سكر الريبوز
الأهمية	تدخل فى تركيب RNA بأنواعه المختلفة
الرسم	



## (١١) مقارنة بين : نسخ RNA في أوليات النواة ونسخ RNA في حقيقيات النواة

نسخ RNA في أوليات النواة	نسخ RNA في حقيقيات النواة
يوجد إنزيم بلمرة RNA واحد ينسخ الأحماض النووية الريبوزية الثلاثة .	يوجد إنزيم بلمرة خاص لنسخ كل نوع من أنواع RNA الثلاثة .
كيفية النسخ متشابهة (لجب بنفسك)	

## (١٢) مقارنة بين : ترجمة m.RNA في أوليات النواة وحقيقيات النواة .

ترجمة m.RNA في أوليات النواة	ترجمة m.RNA في حقيقيات النواة
يصبح m.RNA مستعداً للترجمة بمجرد تمام بنائه حيث تربط الريبوسومات ببدايته لبدء ترجمته إلى بروتين وما زال طرفه الآخر يبني على قالب DNA	يتعين بناء m.RNA كاملاً في النواة ثم انتقله إلى السيتوبلازم من خلال ثقب الغشاء النووي ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل .

## (١٣) مقارنة بين : نسخ الـ RNA وتضاعف الـ DNA ( اجب بنفسك)

## (١٤) مقارنة بين : موقع التعرف وموقع الارتباط بالحمض الأميني وموقع الارتباط بالريبوسوم

موقع التعرف	موقع الارتباط بالحمض الأميني	موقع الارتباط بالريبوسوم
يوجد على بعض جزيئات DNA التي يعمل عندها إنزيم القصر	يوجد عند النهاية (٣) في كل جزيء من t.RNA	يوجد عند بداية كل جزيء من m.RNA
يتكون من ٤ إلى ٧ نيوكليوتيدات يقص إنزيم القصر DNA عندها أو بالقرب منها مثل موقع GAATTC	يتكون من ثلاث قواعد CCA وفيه يتحد الحمض الأميني الخاص بـ t.RNA	يتكون من تتابع من النيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم

## (١٥) مقارنة بين : مقابل الكودون (ضاد الشفرة) وموقع الاتصال بالحمض الأميني .

مقابل الكودون (ضاد الشفرة)	موقع الاتصال بالحمض الأميني
ثلاث نيوكليوتيدات متتالية تتزوج مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد	ثلاث نيوكليوتيدات متتالية بها CCA عند الطرف (٣) من جزيء t.RNA ترتبط بالحمض الأميني



## (١٥) مقارنة بين مراحل تخليق البروتين

بداية تخليق سلسلة عديد الببتيد	استطالة سلسلة عديد الببتيد	إنهاء تكون سلسلة عديد الببتيد
أ- يبدأ تخليق البروتين عندما ترتبط تحت وحدة ريبوسوم صغيرة بجزيء m.RNA الذى أول كودون به AUG متجهاً لأعلى .	أ- يرتبط مضاد كودون t.RNA آخر بالكودون الثانى على جزيء m.RNA ويحتل موقع الأمينوأسيل وبالتالي يصبح الحمض الأمينى الذى يحمله جزيء t.RNA هو الحمض الأمينى الثانى فى سلسلة عديد الببتيد .	ب- عملية بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم إلى كودون وقف على m.RNA حيث يرتبط بروتين عامل الإطلاق بكودون الوقف فيجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتفصل وحدتا الريبوسوم عن بعضهما البعض
ب- تتراوح قواعد مضاد كودون لجزيء t.RNA الخاص بالميتيونين مع كودون AUG ليصبح الميتيونين أول حمض أمينى فى سلسلة عديد الببتيد التى ستبنى	ب- يحدث تفاعل نقل الببتيد الذى ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأمينى الأول والثانى بمساعدة ليزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحصل t.RNA الثانى للحمضين الأمينيين الأول والثانى بينما يصبح t.RNA الأول فارغ ويترك الريبوسوم وقد يلتقط ميتيونين آخر	١- بمجرد ظهور الطرف (٥') لجزيء m.RNA من الريبوسوم فإنه يرتبط بتحت وحدة ريبوسوم صغيرة أخرى تبدأ بدورها بناء البروتين .
ح - ترتبط تحت وحدة ريبوسوم كبيرة بالمركب السابق مع مراعاة أن : كودون البدء AUG يكون عند موقع الببتيد (P) على الريبوسوم أما موقع (A) فيكون الأمينو أسيل (A) فارغاً وفى هذه المرحلة تبدأ تفاعلات بناء البروتين	ح - يتحرك الريبوسوم على امتداد m.RNA لذا يأتى الكودون الثانى إلى الموقع (P) على الريبوسوم ثم تبدأ الدورة مرة أخرى حيث يرتبط مضاد كودون على t.RNA مناسب بكودون mRNA جالبا الحمض الأمينى الثالث إلى الموضع المناسب على الموقع (A) وترتبط سلسلة عديد الببتيد النامية بالحمض الأمينى الجديد القادم على هذا الجزيء من t.RNA الثالث ثم يتكرر التتابع.	٢- عادة ما يتصل بجزيء m.RNA عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ يترجم كل منها الرسالة بمروره على m.RNA ويطلق عليه عندئذ عديد الريبوسوم (البولى سوم)



(١٦) مقارنة بين حقيقيات النواة وأوليات النواة

وجه المقارنة	حقيقيات النواة	أوليات النواة
القضاء النووي	موجود	غير موجود
وصف DNA	يوجد في صورة صبغيات كل صبغى به جزئى DNA يمتد من طرف إلى الآخر على هيئة لولب مزدوج غير ملتحم لتسهيل ولا يتصل بالغشاء البلازمى للخلية .	لا يوجد على شكل صبغيات ولكنه يوجد على شكل لولب مزدوج تلتحم نهايتاه ( دائرى أو حلقي) مع بعضهما ويتصل بالغشاء البلازمى للخلية عند نقطة معينة
تعقيد DNA بالبروتين	يرتبط ( يتعقد ) بالبروتينات الهستونية وغير الهستونية مكونا النيوكليوسومات .	لا يرتبط ( لا يتعقد ) بالبروتينات الهستونية أو غير الهستونية فلا يتكون النيوكليوسومات .
تضاعف DNA	يبدأ من أى نقطة على الجزئ .	يبدأ من نقطة الالتحام بالغشاء البلازمى
أنواع DNA	نوع واحد يسمى اللولب المزدوج بالرغم من وجود البلازميد فى الخميرة	نوعان يسمى الأول اللولب المزدوج أو جزئى DNA الرئيسى والآخر بلازميد .
عدد نسخ الجينات	عديدة للإسراع فى بناء البروتينات والريبوسومات	نسخة واحدة .
وظائف المحتوى الجينى	٧٠ ٪ من عناصر المحتوى الجينى تمثل شفرة لبناء البروتينات ، RNA . والباقي تكرارات غير معروفة الوظيفة أو حبيبات طرفية أو DNA لا يحمل شفرة	معظم عناصر المحتوى الجينى تؤدي وظائف محددة وتتضمن شفرات لبناء البروتينات ، RNA أى تمثل الشفرة فيه بنسبة ١٠٠ ٪ .
نسخ RNA	يوجد إنزيم بلمرة خاص لنسخ كل نوع من RNA	يوجد إنزيم بلمرة واحد يحفز نسخ الأنواع الثلاثة
ترجمة الشفرة الوراثية	تبدأ بعد الانتهاء من نسخ m.RNA (الرسول) من DNA .	قد تبدأ أثناء نسخ m.RNA (الرسول) من DNA
أمثلة	الخميرة - الدجاج - الثدييات مثل ( الإنسان )	البكتيريا
وجه الشبه	١- كلاما به لولب مزدوج من الـ DNA يمثل المادة الوراثية ٢- كلاما يتأثر بإنزيم ديوكسى ريبونوكليز . ٣- كلاما يتكون من وحدات بنائية هي النيوكليوتيدات التى تتركب من : جزئ سكر ديوكسى ريبوز - مجموعة فوسفات - قاعدة نيتروجينية ( A - T - C - G ) ٤- كلاما يمكن أن يحدث به طفرات .	
ملحوظة	١- جميع الكائنات الحية المعروفة تعتبر من حقيقيات النواة عدا البكتيريا + الطحالب الخضراء المزرققة ٢- الفيروسات لا تنتمى إلى أى من حقيقيات النواة أو أوليات النواة ولكنها استثناء من النظرية الخلوية	



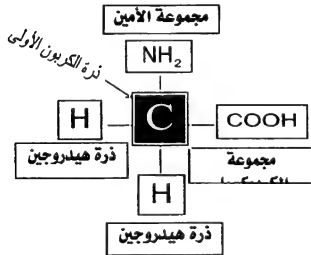
(١٧) مقارنة بين : موقع الارتباط بالريبوسوم وعامل الاطلاق (أجب بنفسك)

(١٨) مقارنة بين : كودون البدء وكودونات النهاية (الوقف) ومقابل الكودون

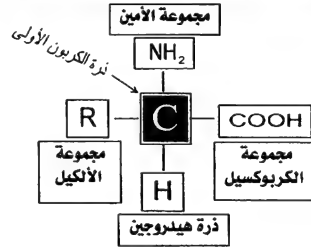
كودون البدء	كودونات النهاية (الوقف)	مقابل الكودون (مضاد الكودون)
واحد فقط عبارة عن ثلاث نيوكليوتيدات وهو AUG على m.RNA يبدأ عنده تخليق البروتين	ثلاثة كل منها ثلاث نيوكليوتيدات وهي : UAA / UGA / UAG يوجد واحد منها فقط على كل m.RNA وعنده يرتبط عامل الإطلاق ليتوقف بناء البروتين	٦١ نوع كل منها ثلاث نيوكليوتيدات تتراوح قواعده مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للمحضر الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد.

(١٩) مقارنة بين : الكودون ومقابل (مضاد) الكودون (أجب بنفسك)

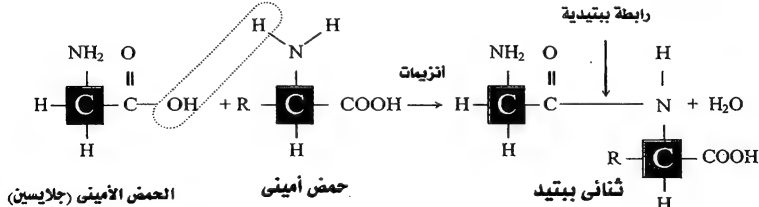
\* سادساً : إجابات التوضيح بالرسم والبيانات فقط : صفحة ٣٠٠ (كتاب الأسئلة)



الحمض الأميني جلايسين



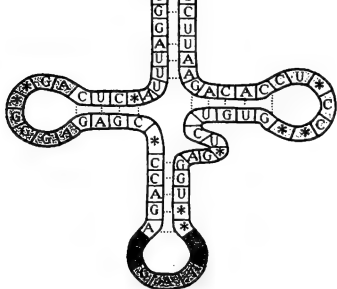
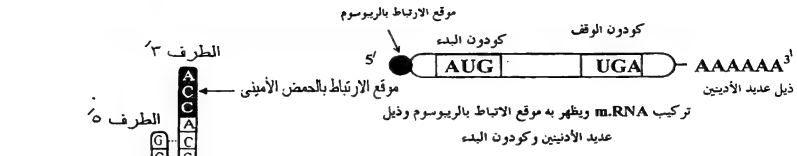
الشكل العام لتركيب الأحماض الأمينية



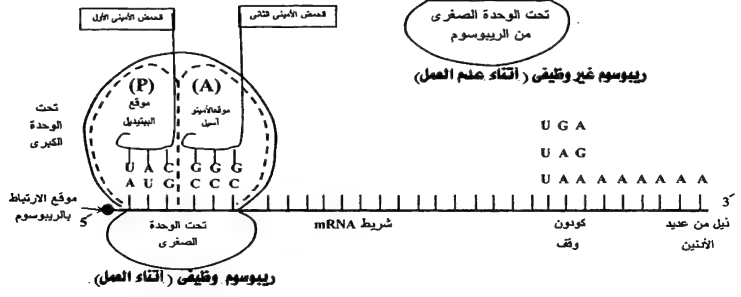
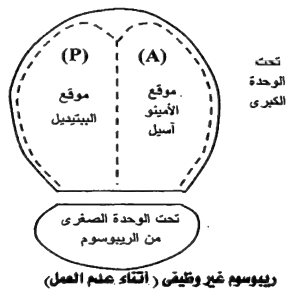
شكل يوضح كيفية تكوين الرابطة الببتيدية بين الأحماض الأمينية (التوضيح فقط)

كيفية ارتباط الأحماض الأمينية مع بعضها





تركيب t.RNA

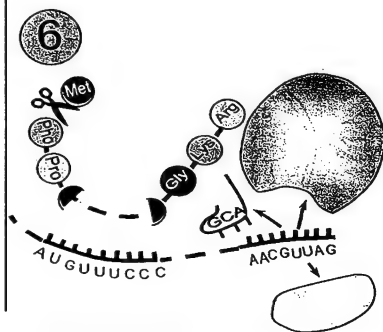
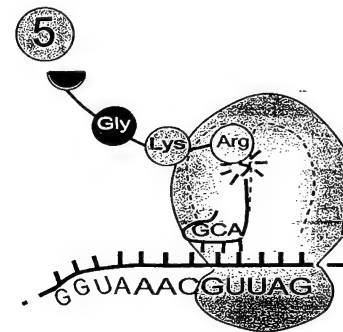
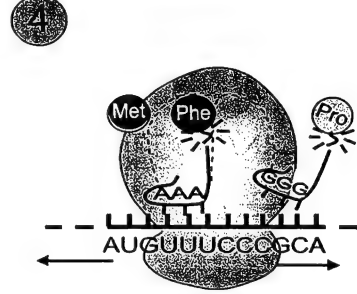
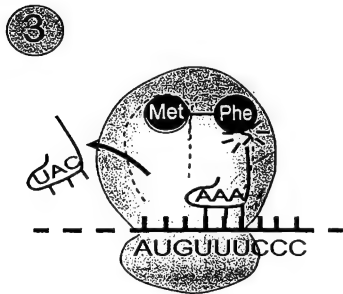
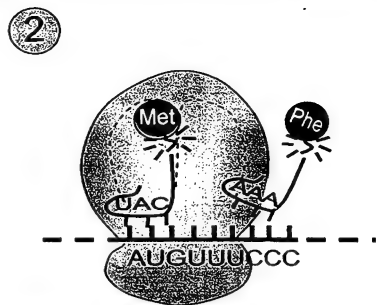
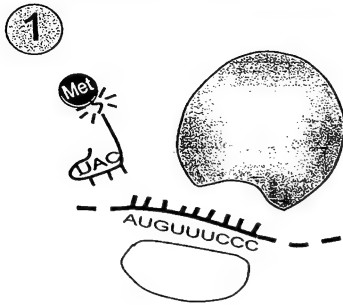




الخطوة الأولى: التعرف على الشفرة الجينية

الخطوة الثانية: التعرف على الشفرة الجينية

الخطوة الثالثة: التعرف على الشفرة الجينية



خطوات تخليق البروتين

الخطوة الأولى: التعرف على الشفرة الجينية



الخطوة الثانية: التعرف على الشفرة الجينية

**\* قواعد هامة \***

- \* عدد أنواع الأحماض الأمينية التي تدخل في بناء البروتين عشرون حمض أميني .
- \* عدد أنواع النيوكليوتيدات التي تساهم في تكوين الأحماض النووية ثمانية لكل حمض نووي أربعة خاصة . ( ما هي ؟ )
- \* عدد أنواع القواعد النيتروجينية التي تساهم في تكوين النيوكليوتيدات خمسة هي : U, G, C, T, A لكل حمض نووي أربعة قواعد .
- \* ذيل عديد الأنئين الموجود في نهاية m.RNA لا يترجم إلى عديد ببتيد للأسباب الآتية :  
أ - يسبقه أحد كودونات الوقف وبالتالي يفصل عنده تحت وحدتي الريبوسوم وتتوقف الترجمة .  
ب - ( للتوضيح فقط ) الأدينوزين عبارة عن قاعدة الأدينين مرتبطة بسكر الريبوز ولا تحتوي على مجموعة فوسفات وبذلك لا تمثل نيوكليوتيدة وبالتالي فهي لا تمثل شفرة لبناء البروتين .
- \* يعمل الريبوسوم على m.RNA في اتجاه ٥' ← ٣' أثناء عملية الترجمة .
- \* أثناء عملية التضاعف أو النسخ يعمل إنزيم البلمرة على بناء شريط جديد في اتجاه ٥' ← ٣' ولكنه يعمل على القالب ٣' ← ٥' .

**\* سابعاً : اجابات تمارين متنوعة على نسخ الأحماض النووية وتخليق البروتين :**

صفحة ٣٠١ ← ٣٠٤ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ - ٥'-GGCAUACGACGG-3' بواسطة إنزيم بلمرة m.RNA  
ب - ٥'-GGCATACGACGG-3' بواسطة إنزيم بلمرة DNA

- (٢) أ - ٥'-CUGUCG-3' بواسطة إنزيم بلمرة m.RNA  
ب - كودونين

- (٣) \* تتابع القواعد في شريطي DNA المنسوخ من m.RNA 5' ATGCAT 3' بإنزيم النسخ العكسي  
\* تتابع القواعد في شريط DNA المكمل له 3' TACGTA 5' بإنزيم بلمرة DNA

- (٤) أ - تتابعات m.RNA المنسوخة تتابعات الأحماض الأمينية الناتجة  
٥' CCC GGG GAG 3'  
برولين جليسين جلوتاميك  
ب - يتغير ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ m.RNA  
وتصبح تتابعات الأحماض الأمينية كما بالشكل  
٥' CCC GGG GUG 3'  
برولين جليسين فالين  
ج - طفرة جينية .





(٥) أ- ١٥٠ ريبونوكليوتيدة

ب- ١٥ لغة لكل شريط

ج- لا يزيد عن ٥٠ حمض أميني (قد يقل عن ذلك باعتبار وجود كودون وقف)

د- ٦٠ أدنين - ٩٠ سيتوزين - ٩٠ جوانين

(٦) أ- تتابعات m.RNA المنسوخة وتتابع الأحماض الأمينية يكون كما يلي :



ب- يتغير ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ m.RNA وترتيب الأحماض الأمينية كما يلي :



ج- الاحتمال الأول يتغير ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ m.RNA الناتج فيصبح ترتيب

الأحماض الأمينية كما يلي :



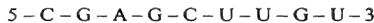
الإحتمال الثاني يصبح ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ m.RNA الناتج وترتيب الأحماض

الأمينية كما يلي :



\* ملحوظة : في الحالتين (ب) ، (ج) حدث طفرة جينية تسببت في تغير البروتين الناتج

(٧) تتابع القواعد النيتروجينية في قطعة m.RNA الذي سيتم نسخه من قطعة DNA هو :



\* تحتوي هذه القطعة في m.RNA على ثلاثة كودونات تتزوج قواعدها مع قواعد مضاد الكودون

لثلاثة جزيئات في الحمض t.RNA ببيانها كالتالي :

\* من جهة الطرف (5) بقطعة m.RNA يرتبط الكودون CGA بحمض t.RNA له مضاد كودون

GCU ويحمل الحمض الأميني أرجينين .



\* ثم بعد حدوث تفاعل نقل الببتيد يربط الكودون GCU بحمض t.RNA له مضاد كودون CGA ويحمل الحمض الأميني **الالانين**.

\* ثم بعد حدوث تفاعل نقل الببتيد يربط الكودون UGU بحمض t.RNA له مضاد كودون ACA ويحمل الحمض الأميني **سيستين**.

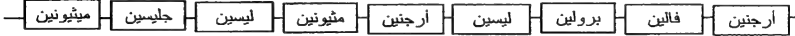
وبالتالى يكون تتابع الأحماض الأمينية فى سلسلة عديد الببتيد كما يأتى



- (٨) أ- ٢ ب- ١٥٠ ج- ٥١٠ نانومتر  
د- ٥٠٠ هـ - ٣٠٠٠ و- ٣٠٠٠  
ز- ٢ ح- ٢  
ط- (٥٠٠ ثايمين) ، (١٠٠٠ جوانين) ، (١٠٠٠ سيتوزين)  
ك- ٤٠٠٠ ل- ٢ نانومتر م- ١٥٠٠

(٩) أ- AUG GGG AAA AUG AGG AAA CCC GUG CGC UAA 5'

ب- (٩) أحماض أمينية وترتيبها كما يلى



ج- (١٠) كودون

د- (٧) والجدول التالى يوضح مقابل الكودون الموجود على كل t.RNA

الكودون	GUG	AAA	CGC	GGG	AUG	CCC	AGG
الحمض	فالين	ليسين	أرجنين	جليسين	ميثونين	برولين	أرجنين
مقابل الكودون	CAC	UUU	GCG	CCC	UAC	GGG	UCC

هـ - (٣) لفة على كل شريط

(١٠) أ- يتم نسخ m.RNA باستخدام إنزيم بلمرة m.RNA بنفس طريقة نسخ DNA

ولكن مع وجود فارق أساسى هو : إضافة (U) بدلا من (T) كما يلى :



ج- (٨) فقط لأن حمض (جلوتامين) موجود مرتين وكذلك حمض (سيرين)

د- (٩) فقط لوجود مقابل كودون (GUU) والخاص بالحمض (جلوتامين) مرتين

أما حمض (سيرين) ففي هذا المثال له حمضين ناقلين لكل منهما مقابل الكودون خاص أحدهما (AGA) والآخر (AGC)





- (١١) أ- تتابع DNA المكمل  $3' \dots T-A-T-G-T-G-G-A-G-T-G-A \dots 5'$   
 ب- تتابع m.RNA المنسوخ  $5' \dots A-U-A-C-A-C-C-U-C-A-C-U \dots 3'$   
 ج - أربعة أحماض أمينية فقط [ لاحظ أن الترجمة تتم للشريط m.RNA ( $5' \leftarrow 3'$ ) ]

- (١٢) لا ليس ضروريا أن يظهر الأسباراجين في البروتين الناتج فالتتابع المذكور (AAC) قد  
 ١- يتوزع بين كودونين متجاورين والذي يعبر كل منهما عن حمض أميني مختلف  
 ٢- يكون ضمن النيوكليوتيدات المكونة لموقع الارتباط بالريبوسوم والذي لا يتم ترجمته  
 إلى أحماض أمينية

- (١٣) أ- (متروك للطالب)  
 ب- أربعة أحماض فقط لاحظ أن (U-A-A) كودون وقف  
 ج- (١) فقط لأنه شريط مفرد  
 د- ١٥ مجموعة  
 هـ -  $٥,١ \times ١٥ = ٠,٣٤$  نانومتر  
 و- خمسة كودونات

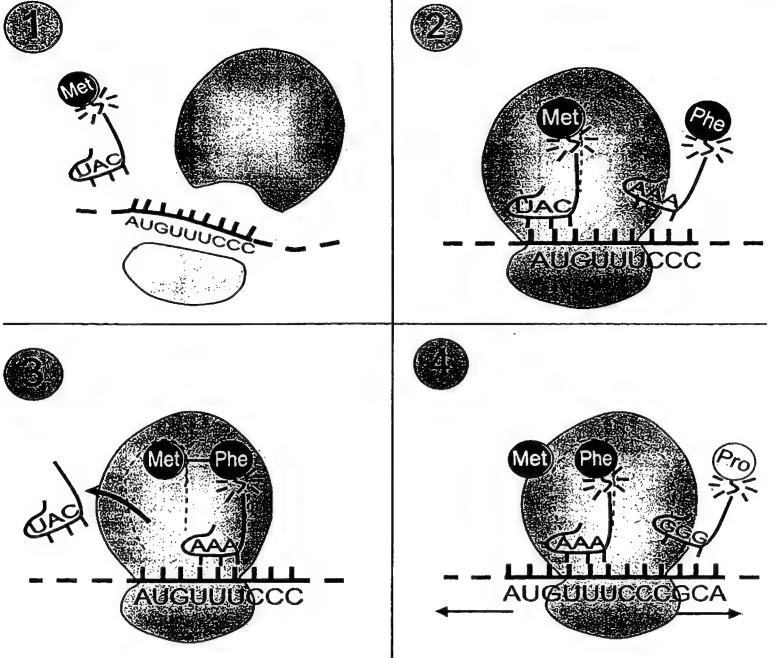
- (١٤) أ-  $5' \dots GTC CAT GAC \dots 3'$   
 ب- القواعد المحددة بالتتابع المذكورة بالشريط الآخر متزاوجة ومتكاملة مع قواعد الشريط الأصلي  
 حيث ترتبط  $A = T$  وكذلك  $C = C$   
 ج -  $5' \dots CAG GUACUG \dots 3'$   
 د - ثلاثة أحماض أمينية

الحمض الأميني	الجليسين	الالانين	الميثيونين
m.RNA على الشفرة	GAU	GUG	AUG
مضاد الكودون على tRNA	CUA	CAC	UAC

- (١٦) (متروك للطالب)

- (١٧) (متروك للطالب)





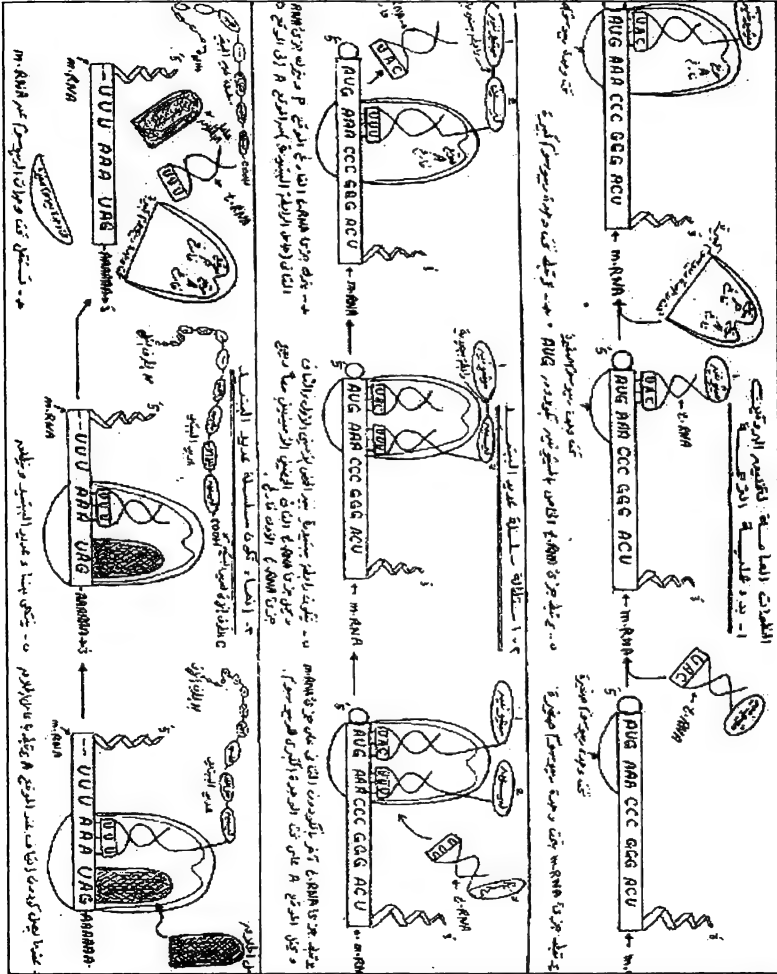
(١٩) (أ) 5'...AUC AAA UCU CGC AAA UGA ... 3'

(ب) عدد الأحماض الأمينية خمسة أحماض لأن الكودون الأخير كودون وقف

عدد أنواع الأحماض الأمينية أربعة أحماض لأن الكودون الأخير كودون وقف ولتكرار الكودون الثاني مرة أخرى قبل كودون الوقف .



## الخطوات العامة لتخليق البروتين (للتوضيح فقط)





القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	U	C	A	G	
U	UUU Phenylalanine	UCU Serine	UAU Tyrosine	UGU Cysteine	U
	UUC Phenylalanine	UCU Serine	UAU Tyrosine	UGC Cysteine	C
	UUA Leucine	UCA Serine	UAA Stop	UGA Stop	A
	UUG Leucine	UCG Serine	UAG Stop	UGG Trptophan	G
C	CUU Leucine	CCU Proline	CAU Histidine	CGU Arginine	U
	CUC Leucine	CCC Proline	CAC Histidine	CGC Arginine	C
	CUA Leucine	CCA Proline	CAA Glutamine	CGA Arginine	A
	CUG Leucine	CCG Proline	CAG Glutamine	CGG Arginine	G
A	AUU Isoleucine	ACU Threonine	AAU Asparagine	AGU Serine	U
	AUC Isoleucine	ACC Threonine	AAC Asparagine	AGC Serine	C
	AUA Isoleucine	ACA Threonine	AAA Lysine	AGA Serine	A
	AUG(START) Methionine	ACG Threonine	AAG Lysine	AGG Arginine	G
G	GUU Valine	GCU Alanine	GAU Asparagine	GGU Glycine	U
	GUC Valine	GCC Alanine	GAC Asparagine	GGC Glycine	C
	GUA Valine	GCA Alanine	GAA Glutamic acid	GGA Glycine	A
	GUG Valine	GCG Alanine	GAG Glutamic acid	GGG Glycine	G

جدول الشفرات (للمطلاع فقط)

## \* إجابات الجزء الثاني \*

### \* تركيب وتخليق البروتين \*

\* أولاً إجابات : علل لما يأتي : صفحة ٣١٦ ← ٣١٨ (كتاب الأسئلة)

- ١- لكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المترابطة في شريطي اللولب المزدوج .
- ٢- لأن كلما كانت شدة التصاق الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلهما .
- ٣- حيث يحضر شريط مفرد لتتابع النيوكليوتيدات يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة وتستخدم النظائر المشعة في تحضير هذا الشريط ليسهل التعرف عليه بعد ذلك ثم يخلط هذا الشريط مع العينة غير المعروفة ويسلك على وجود الجين في الخليط بالسرعة التي تتكون بها اللوالب المزدوجة الشعة .
- ٤- لأنه كلما كانت العلاقات التطورية أقرب بين نوعين كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بها وزادت درجة التهجين بينهما .
- ٥- لأنها تكون إنزيمات قصر تتعرف على مواقع معينة على جزئ DNA الفيروسي الغريب وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة .
- ٦- لأن هذه السلالات من البكتيريا لها القدرة على تكوين إنزيمات معينة تسمى إنزيمات القصر التي تتعرف على مواقع معينة على جزئ DNA وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة وتم فصل ما يزيد على ٢٥٠ أنزيم منها من سلالات مختلفة .
- ٧- (متروك للطالب) .
- ٨- لأن هذه السلالات من E.coli لا تكون إنزيمات قصر وبذلك يستمر الفيروس في تكاثره داخلها .
- ٩- ( متروك للطالب ) .
- ١٠- لأن البكتيريا تحافظ على DNA الخاص بها بتكوين (إنزيمات معدلة) تضيف مجموعة  $CH_3$  - إلى النيوكليوتيدات في مواقع جزئ DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف على DNA الفيروسي فيجعل DNA البكتيري أكثر مقاومة لأنزيم القصر .
- ١١- حتى لا تهاجم إنزيمات القصر DNA الخاص بالخلية البكتيرية وبالتالي تحافظ البكتيريا على DNA الخاص بها حيث تعمل هذه الأنزيمات على إضافة مجموعة ميثيل  $CH_3$  - إلى النيوكليوتيدات في مواقع جزئ DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع تعرف الفيروس مما يجعل DNA البكتيري مقارماً لفعل أنزيم القصر .
- ١٢- لاحتواء هذا الجزء من DNA على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف بقص إنزيم القصر عندها .
- ١٣- لأن كل إنزيم يعرف على تتابع معين للنيوكليوتيدات مكون من (٤ إلى ٧) نيوكليوتيدات تسمى مواقع أو تتابعات التعرف يستطيع عنها أن يقطع عندها جزئ DNA بغض النظر عن مصدر DNA سواء كان فيروسي أو نباتي أو حيواني ما دام هذا الجزء يحتوى على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف



١٤- لأنها توفر وسيلة للصلق قطعة معينة من جزئ DNA بقطعة أخرى حيث : تقوم الإنزيمات بقص DNA إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها مكونة الأطراف اللاصقة وهى أطراف مائلة بها قطع اللولب المزدوج ذات طرفين مفردى الشريط يمكن لقواعدها أن تتزوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر نتج عن استخدام نفس الإنزيم على أى DNA آخر وباستخدام إنزيم الربط يتم ربط الطرفين إلى شريط واحد .

١٥- ( متروك للطالب ) .

١٦- لأنه غالبا يحمل الجينات المراد استساخها إلى الخلايا البكتيرية بعد معاملة الجين الغربى والبلازميد بنفس إنزيم القص .

١٨- ( متروك للطالب ) .

١٩- لتكوين نهايات مفردة الشريط متكاملة القواعد لاصقة وعند خلطهما معا فإن بعض النهايات اللاصقة للبلازميد تتزوج قواعدها مع النهايات اللاصقة للجين ثم يربط الجين بالبلازميد باستخدام إنزيم الربط

٢٠- ( متروك للطالب ) .

٢١- لزيادة نفاذيتها لجزئ DNA فيدخل بعض البلازميدات داخلها وكلما نمت هذه الخلايا وانقسمت يتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجينى للخلية .

٢٢- لأنها تستخدم فى : أ- تضاعف DNA ب- إصلاح عيوب DNA

ج - استساخ الجينات فى مجال الهندسة الوراثية .

٢٣- لأن هذه الخلايا نشطة بها كمية كبيرة من m. RNA الذى يحمل الرسالة اللازمة لبناء الأسولين

٢٤- ( متروك للطالب ) .

٢٥- لأن هذه الخلايا بها كمية كبيرة من m.RNA الذى يحمل الرسالة اللازمة لبناء البروتينات حيث يتم عزل هذا الحمض النووى (m.RNA) واستخدامه كقالب لبناء شريط مفرد من DNA

باستخدام إنزيم النسخ العكسى وبالتالى يمكن بناء شريط DNA متكامل معه للحصول على لولب مزدوج يمكن بعد ذلك مضاعفته .

٢٦- لأنها تستخدم فى تحويل محتوى الفيروس الجينى من RNA إلى DNA الذى يرتبط بالمحتوى الجينى من الـ DNA فى خلية العائل .

٢٧- لوجود جهاز (PCR) الذى يستخدم إنزيم تاق بوليميريز Taq Polymerase الذى يعمل عند درجة حرارة مرتفعة .

\* ملحوظة : إنزيم تاق بوليميريز Taq Polymerase : يتحمل درجات حرارة عالية تصل إلى ٩٠°م

ومستخلص من بكتريا تعيش فى الينابيع الحارة تسمى بكتريا Thermus aquotcus ورمز الإنزيم Taq مشتق من الحرف الأول من اسم الجنس والحرفين الأوليين من اسم النوع لتلك البكتريا .

ملاحظة  
نقطة



٢٨- أ- **العدد الأول** : يتخيل بعض العلماء أنه قد يأتي الوقت الذي يمكن فيه ادخال نسخ من جينات طبيعية إلى بعض الأفراد المصابة بعض جيناتهم بالعطب وبذلك نزيل عنهم المعاناة ونعفيهم من الاستخدام المستمر للعقاقير لعلاج النقص الوراثي .

ب- **العدد الثاني** : قد تكون تكنولوجيا خطيرة جداً لو استخدمت لتحقيق أغراض أخرى تضر بالبشرية مثل الحروب البيولوجية لذلك هناك العديد ممن يعارضون بشدة استمرار البحث في هذا المجال .

٢٩- ( **متروك للطالب** ) .

٣٠- لأنه أفضل لبعض المرضى الذين لا يتحملون الفروق الطفيفة بين الأنسولين البشري وأنسولين الأنواع الأخرى ( **المواشى - الخنازير** )

٣١- أ ( **إنتاج الأنسولين باستخدام DNA معاد الاتحاد** لأن هذه الطريقة يتم بها إنتاج كميات كبيرة من الأنسولين في فترة زمنية قصيرة وبتكلفة أقل من استخلاص الأنسولين من الماشية والخنازير كما أن هذا الأنسولين يشبه الأنسولين البشري تماماً .

ب ( **إنتاج الإنترفيرون باستخدام DNA معاد الاتحاد** بالإضافة إلى ما سبق في الأنسولين :

لأن الباحثون تمكنوا من إدخال ١٥ جين بشري في الثمانينات للإنترفيرون إلى داخل خلايا بكتيرية فأصبح الإنترفيرون وفيراً ورخيص الثمن بعد أن كان الإنترفيرون المستخدم في

الطب حتى ١٩٧٠ يستخلص بصعوبة من الخلايا البشرية أى أنه كان **نادر الوجود ومرتفع الثمن**

٣٢- لوقاية الخلايا المجاورة من مهاجمة الفيروس وقد تكون مفيدة في علاج بعض الأمراض الفيروسية ( **لبعض أنواع السرطان** ) مع أن الدراسات المبثنية لاستخدام الإنترفيرونات في علاج السرطان كانت مخيبة للأمل وربما يكون ذلك بسبب وجود مشاكل تقنية قد يمكن التغلب عليها فيما بعد ( **انظر المناقشة** )

٣٣- تمكن بعض الباحثين في مصانع الأدوية في الثمانينات من إدخال ١٥ جيناً بشرياً للإنترفيرون إلى خلايا بكتيرية وإنتاجه بتكنولوجيا DNA معاد الاتحاد .

٣٤- قد يعزى ذلك إلى مشاكل تقنية قد يمكن التغلب عليها فيما بعد .

٣٥- أ- قد يتمكن الباحثون الزراعيون في القريب العاجل من إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية ومقاومة لبعض الأمراض الهامة في نباتات المحاصيل .

ب- محاولة البعض عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والتي تمكنها من استضافة البكتيريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوى في جذورها .

وإذا أمكن زرع تلك الجينات في نباتات محاصيل أخرى لا تستطيع استيعاب هذه البكتيريا لأمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية عالية التكلفة والتي تسهم بقدر كبير في تلوث الماء في المناطق الزراعية .

٣٦- ( **متروك للطالب** )

٣٧- للاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية عالية التكلفة والتي تسهم بقدر كبير في تلوث الماء في المناطق الزراعية بمعنى ( **تقليل التكلفة وتقليل التلوث** )



- ٣٨- لأن هذه البكتريا (E-coli) عاشت آلاف الأجيال في أنابيب الاختبار ولذا لا تستطيع أن تعيش داخل الإنسان لأنها تغيرت كثيرا .
- ٣٩- لأنه يشبه الأنسولين البشرى تماما وبذلك يكون أفضل للمرضى الذين لا يتحملون الفروق الطفيفة بين الأنسولين البشرى والأنسولين الحيوانى .
- ٤٠- أ- عند رفع درجة حرارة جزئ DNA إلى ٩٠٠ م. تتكسر الروابط الهيدروجينية التى تربط القواعد المتزاوجة فى شريطى اللولب المزدوج ويتكون شريطان مفردان غير ثابتين .
- ب- عند خفض درجة حرارة جزئ DNA تميل الأشرطة المفردة للوصول إلى حالة الثبات بتزاوج كل شريط مع آخر لتكوين لولب مزدوج جديد .
- ج - حرارة الجسم تكسر الروابط التساهمية التى تربط السكريات الخماسية فى جزئ DNA فتجعل DNA الموجود فى الخلية البشرية يفقد حوالى ٥٠٠٠ قاعدة نيتروجينية بيورينية ( أدنين - جوانين ) يوميا .
- ٤١- لأن أ- DNA البكتيرى غير معقد بالبروتين .
- ب- وجود البلازميد الذى يمكن التعامل معه بالقص أو اللصق والزراعة دون موت الخلية البكتيرية .
- ج - سرعة انقسام الخلية البكتيرية .
- د - إمكانية التحكم فى البكتريا بسهولة .
- ٤٢- لتتضاعف هذه البلازميدات بما عليها من جينات مع تضاعف المحتوى الجينى للخلية البكتيرية كلما نمت وانقسمت وبذلك يتم استنساخ نتابعات DNA
- ٤٣- لأن حمض DNA بجميع الكائنات يتكون من نفس النيوكليوتيدات الأربعة ولها نفس التركيب كَمَا أن إنزيمات القصر يمكنها أن تقص DNA ليا كان مصدره فيروسى أو بكتيرى أو حيوانى ما دام هذا الجزء يحتوى على نسخة أو أكثر من تتابع التعرف فيتم ربط الطرفين إلى شريط واحد بواسطة إنزيم الربط .
- ٤٤- لأن زيادة الكوليسترول يعتبر أحد أسباب أمراض القلب .
- ٤٥- لأنه يلى الكروموسوم السابع فى الحجم ولكنه يرتب فى نهاية الكروموسومات ويحتل رقم ٢٣ .
- ٤٦- لأن جين البصمة يقع على هذا الكروموسوم مما يفيد فى الكشف عن بعض مرتكبى الجرائم .
- ٤٧- أ- حيث يحمل الكروموسوم الثامن جين البصمة ويحمل الكروموسوم التاسع جينات فصائل الدم ويمكن التعرف على الأشخاص من بصماتهم أو فصائل دمائهم فى بعض الحالات .
- ب- يمكن التعرف على خصائص وصفات أى إنسان يعيش على الأرض بكل دقة من خلال أى شعرة أو حيوان منوى من خلال التعرف على الجينوم الخاص به .
- ٤٨- ( متروك للطالب ) .
- ٤٩- للوصول إلى عقاقير بلا آثار جانبية .



٥٠- من خلال العمل على تعديل بعض الجينات المرضية في الجنين قبل ولادته .

٥١- أ- للتمكن من تحديد هوية كل من الجينات التي تصنع الإنسان .

ب- للاستفادة من الجينوم البشرى في العديد من المجالات ( انكرها )

ج - لتحديد بدقة كل خصائص وصفات أى إنسان يعيش على الأرض .

٥٢- للاستفادة منه في مجالات عديدة أهمها :

أ- معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية الشائعة والنادرة ومعرفة الجينات المسببة لعجز الأعضاء عن أداء وظائف الجسم .

ب- الاستفادة من الجينوم البشرى مستقبلا في صناعة العقاقير والوصول إلى عقاقير بلا آثار جانبية

ج - دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشرى بغيره من جينات الكائنات الحية الأخرى

د - تحسين النسل من خلال التعرف على الجينات المرضية في الجنين قبل ولادته والعمل على تعديلها .

هـ - التعرف على خصائص وصفات أى إنسان يعيش على الأرض بكل دقة فمن خلال شعره أو حيوان منوى يمكن التعرف على الجينوم الخاص بكل فرد وبذلك يمكن التعرف على جميع صفاته الوراثية

٥٣- لأن : العلاج بالجينات

أ- ليس له أى مضاعفات بعكس الكيماويات التى لها الكثير من الأضرار الجانبية .

ب- يستمر أثره لفترة طويلة أما العلاج بالكيماويات فيستمر أثره لفترة قصيرة .

٥٤- ( متروك للطالب )

### \* ثانيا : إجابات تنبأ بما يحدث عند : صفحة ٣١٨ (كتاب الأسئلة)

١- يتمكن العلماء من معرفة تتابع الأحماض الأمينية في البروتين المقابل .

٢- تنكسر الروابط الهيدروجينية التى تربط القواعد المترابطة فى شريطى اللولب المزدوج ويتكون شريطان مفردان غير ثابتين .

٣- ( أ ) عند رفع درجة حرارة مزيج من DNA لنوعين مختلفين إلى ١٠٠ م :

تنكسر الروابط الهيدروجينية التى تربط القواعد المزدوجة فى شريطى اللولب المزدوج لكل

DNA فيتكون شريطان مفردان غير ثابتين من كل نوع .

( ب ) عند خفض درجة حرارة المزيج وتركه ليبرد :

بعض اللوالب المزدوجة الأصلية تتكون وسيكون فى نفس الوقت عدد من اللوالب المزدوجة

الهجينة ( يتكون كل منهما من شريط من كلا المصدرين ) .



- ٤- سوف تهاجم إنزيمات القصر DNA الخاص بالخلية نفسها ولن يستطيع الكائن المحافظة على DNA الخاص به .
- ٥- يتكون نهايات مفردة الشريط متكاملة القواعد لاصقة وعندما يتم خلط الاثنین معاً فإن بعض النهايات اللاصقة للبلازميد تتزاوج قواعدهما مع النهايات اللاصقة للجين ويمكن ربط الاثنین باستخدام إنزيم الربط
- ٦- ( متروك للطالب ) .
- ٧- كلما نمت الخلية وانقسمت تضاعفت البلازميد مع تضاعف المحتوى الجيني للخلية.
- ٨- لن يستطيع الإنزيم العمل لمضاعفة DNA آلاف المرات باستخدام جهاز PCR .
- ٩- يتم شفاء هؤلاء الأفراد ونزيل عنهم المعاناة ونعفيهم من الاستخدام المستمر للعقاقير لعلاج النقص الوراثي .
- ١٠- يصبح الأنسولين البكتيري أقل تكلفة ويلجأ إليه معظم المرضى خاصة الذين لا يتحملون الفروق الطفيفة بين الأنسولين البشرى وأنسولين الأنواع الأخرى .
- ١١- قد ينجح الانتزيفرون في علاج السرطان .
- ١٢- عندما نمت الأجنة انتقل إليها الجين الذى أضفى على الأفراد الناتجة لون البياضات الحمراء بدلاً من اللون البنى .
- ١٣- تنمو الفئران إلى ضعف حجمها الطبيعي وتنتقل هذه الصفة إلى الفئران الناتجة وتورث بعد ذلك .
- ١٤- يمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية التى تتميز بأنها عالية التكلفة ولها دور كبير فى تلويث الماء فى المناطق الزراعية .
- ١٥- أ- يرى بعض العلماء أن هذا قد يسبب خطراً كبيراً جداً على العالم .  
ب- يرى البعض أن احتمال الخطر ضئيل جداً لأن البكتيريا التى يجرى عليها الأبحاث E.coli عاشت آلاف الأجيال فى أنابيب الاختبار لذا لا تستطيع أن تعيش داخل الإنسان لأنها تغيرت كثيراً .
- ١٦- بعض النهايات اللاصقة للبلازميد أو الفاج تتزاوج قواعدهما مع النهايات اللاصقة للجين ثم يمكن ربط الجين بالبلازميد أو الفاج باستخدام إنزيم الربط ليتم استساخ تتابعات DNA بعد ذلك .
- ١٧- لكان ترتيبه الثامن (أى إلى السابع) فى الحجم .
- ١٨- يتمكن من تحديد هوية كل من الجينات التى تصنع الإنسان ويمكن الاستفادة من الجينوم البشرى فى



## \* ثالثاً: إجابات أسئلة التطبيق على الرسم والمستويات العليا : صفحة ٢١٩ (كتاب الأسئلة)

- (١) أ- تتبع القواعد في قالبى DNA كما بالشكل المجاور
- ب- (E<sub>1</sub>) أنزيم النسخ العكسى ينسخ شريط DNA من شريط m.RNA  
 (E<sub>2</sub>) إنزيم بلمرة DNA ينسخ أحد أشرطة DNA (٥' ← ٣')
- ج- نحصل على ( m.RNA ) الخاص بجين الأنسولين فى هذه الحالة من خلايا بيتا جزر لانجرهانز الموجودة بالبنكرياس حيث يكون فيها جين تكوين هرمون الأنسولين نشط
- د- نحصل على (E<sub>1</sub>) ( إنزيم النسخ العكسى ) من بعض الفيروسات التى محتواها الجينى RNA مثل فيروس شلل الأطفال والأتفلونزا حيث نستخدمه فى تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA .
- و- يحدث طفرة جينية ولا يمكن فى هذه الحالة تخليق الأنسولين للأسباب التالية :
- ١- لعدم وجود كودون البدء .
  - ٢- لتغير ترتيب القواعد فسوف يتغير البروتين .
  - ٣- لا يوجد كودون وقف .

٦- يوارسل

٣- أدنين

١- جوانين (٢)

ب- ( متروك للمطالب )

- ج- يؤدى إلى حدوث طفرة جينية مشيحية تسبب تغيرات على الجنين الناتج منها د- الريبوسومات
- هـ - ثلاثة أزواج من النيوكليوتيدات المتكاملة ثلاثة منها على كل شريط
- ( حيث يتم النسخ من أحد الأشرطة دون الآخر )
- و- ترتيب الشفرة الموجودة على شريط ( m.RNA ) المنسوخ من DNA الخاص بهذا البروتين
- ز- يوجد عدد من الطرق للحصول على مثل هذا الشريط من DNA أهمها :
- ١- جهاز (PCR) يستخدم حالياً لمضاعفة قطع الـ DNA باستخدام إنزيم تاك بوليميريز Taq Polymerase الذى يعمل عند درجة حرارة مرتفعة ويستطيع فى خلال دقائق معودة مضاعفة قطع الـ DNA آلاف المرات .
  - ٢- استخدام إنزيم النسخ العكسى
  - ٣- بطريقة خورانا
  - ٤- استخدام إنزيمات القصر التى تقص عند مناطق محددة ثم بالحرارة يفصل الشريطين عن بعضهما .





(٣) أ- إنزيمات القصير وتأثيرها يتمثل في أنها تتعرف على مواقع معينة على جزيئى DNA (س ، ص) فتقصه إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها فيتكون أطراف لاصقة مائلة بها قطع اللولب المزدوج ذات طرفين مفردى الشريط يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر نتج عن استخدام نفس الإنزيم على أى DNA آخر وبإستخدام أنزيم الربط يمكن ربط الطرفين إلى شريط واحد

ب-

جزئى DNA (س)	جزئى DNA (س)
١- أقصر لأن به عدد لقات أقل	١- أطول لأن به عدد لقات أكثر
٢- قطعة من وسط شريط مزدوج من DNA تم قصها بإنزيمات القصير	٢- بلازيم تد التأثير عليه بإنزيم القصير فى منطقة معينة

ح - (١) و (٢) كلاهما أطراف لاصقة ويمكن أن يلتصقا مع قطعة DNA (س) بواسطة إنزيمات الربط  
د- (مترك للطالب)

هـ - DNA معاد الاتحاد ويمكن استخدامه فى :

أولا : إنتاج بروتينات مفيدة على نطاق تجارى مثل:

\* الأنسولين : هو أول بروتين ينتج باستخدام تكنولوجيا DNA معاد الاتحاد لعلاج ملايين من مرضى السكر يوميا بعد أن كان يستخلص من بنكرياس الماشية والخنازير وهى عملية طويلة ومكلفة .  
بالرغم من أن الأنسولين البشرى الذى تنتجه البكتيريا مازال مرتفع التكلفة إلا أنه أفضل للمرضى الذين لا يتحملون الفروق الطفيفة بين الأنسولين البشرى وأنسولين الأنواع الأخرى .  
رخصت الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام الأنسولين البكتيرى لمرضى السكر عام ١٩٨٢ .  
مع تحسين طرق الإنتاج فإن الأنسولين البكتيرى قد يصير أقل تكلفة .  
\* الإنتريفيرون : هو بروتين يوقف تضاعف الفيروسات خاصة التى محتواها الجينى RNA مثل فيروس الأنفلونزا وشلل الأطفال .

- تبنى الإنتريفيرونات داخل جسم الإنسان وتنتقل من الخلايا المصابة بالفيروس لوقاية الخلايا المجاورة من مهاجمة الفيروس .

- قد تكون الإنتريفيرونات مفيدة فى علاج بعض الأمراض الفيروسية (لبعض أنواع السرطان) مع أن :  
الدراسات المبداية لاستخدام الإنتريفيرونات فى علاج السرطان كانت مخيبة للأمل بسبب وجود مشاكل تقنية قد يمكن التغلب عليها فيما بعد .

- كان الإنتريفيرون المستخدم فى الطب حتى عام ١٩٧٠ يستخلص بصعوبة من الخلايا البشرية لذلك كان نادر الوجود غالى الثمن .

- تمكن الباحثون فى الثمانينات من إدخال ١٥ جين بشرى للإنتريفيرون فى خلايا بكتيرية لذلك أصبح وفير ورخيص الثمن نسبيا (انظر المذاكرة).



**ثانياً : بعض الأبحاث الجارية في مجال الزراعة والمعتمدة على تقنية DNA معاد الاتحاد**

- ١ - محاولة لإخلاء جينات مقاومة للمبيدات الحشرية وبعض الأمراض الهامة في نباتات المحاصيل
- ٢- محاولة عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والتي تمكنها من استضافة البكتريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوى في جذورها وإذا أمكن زرع تلك الجينات فى نباتات محاصيل أخرى لا تستطيع استيعاب هذه البكتريا فإنه يمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية التي تتميز بأنها :عالية التكلفة ولها دور كبير فى تلويث الماء فى المناطق الزراعية .
- و- أهم مخاطر استخدام تقنية DNA معاد الاتحاد :
- ١- إنتاج جينات سامة خطيرة تطلق فى العالم من خلال بعض السلالات البكتيرية التي تسبب دماراً شاملاً للبشرية ( حرب بيولوجية )
- ٢- إنتاج كائنات جديدة تجمع فى صفاتها بين الإنسان وكائنات أخرى فتشوه الجنس البشرى
- ٣- تعديل بعض الصفات البشرية فلا يمكن التعرف على بعض الأفراد

**(٤) أ- انزيم النسخ العكسى**

- ب- الخلايا التي يكون فيها الجين المرغوب نشط حيث يوجد بها كمية كبيرة من mRNA الذى يحمل رسالة بناء بروتينات معينة مثل :
- ١- خلايا البنكرياس يكون فيها جين تكوين الأنسولين نشط
- ٢- الخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء يكون فيها جين تكوين الهيموجلوبين نشط
- ح- 3TATGACGGC5
- د- إنزيم بلمرة DNA
- هـ - تردود القواعد النيتروجينية المتكاملة مع بعضها عن طريق تكوين روابط هيدروجينية ( مؤقتة ) ( ضعيفة ) بين الأدينين والثايمين وكذلك بين السيترين والجوانين
- و- إنزيم الربط
- ز- انزيم القصر
- ح- إنزيم الربط
- ط- لزيادة نفاذيتها لجزئ DNA فيدخل بعض البلازميدات داخلها وكلما نمت هذه الخلايا وأقسمت يتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجينى للخلية
- ى- لتقسم وتتضاعف حتى يمكن من خلالها استنساخ جين معين أو إنتاج مواد معينة مثل الأنسولين أو الإنترفيرون أو استخدامها فى أى مجال آخر من مجالات الهندسة الوراثية .

**(٥) ١- العينة (ح + أ)**

٢- العينة ( ه + ح )

٣- (أ + ب) وكذلك (ب + ح) وكذلك (ه + ح) ، ( د + ب )

٤- العينة (ح + أ)



5 ..... C-T-G-A-A-T-T-C-A-G ..... 3

ب- موقع التعرف بين A - G كما هو موضح بالأسهم التالية

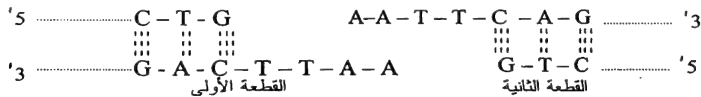
( موقع التعرف بين  $G, A$  )

5 ..... C-T-G-A-A-T-T-C-A-G ..... 3

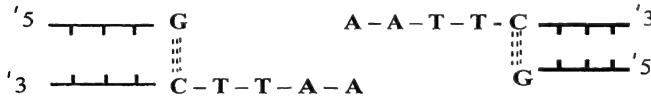
3 ..... G-A-C-T-T-A-A<sub>↑</sub>-G-T-C .....5

( موقع التعرف بين  $G, A$  )

ج - تتابع النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من عمل إنزيم القصر على شريط قطعة DNA هي :



(٧) **أولاً : تأثير إنزيم القصر على القطعتين :** ( يتكون نهايات مائلة لاصقة ) كما بالشكل التالي



### ثانياً : تأثير إنزيم الربط على القطعتين بعد التأثير عليهما بأنزيمات القصر



(٨) يقطع الإنزيم بين ( A و A )

فَيَتَكُونُ قِطْعَةٌ ذَاتُ نِهَآيَاتٍ مَائِلَةٌ لَاصِقَةٌ

٢- إنزيم القطع (القصر)

(۹) ۱- بلزمید

DNA - ε

### ٣- إنزيم الربط

٦- إِبْخَالٌ بِلازْمِيْدٍ مَعادِ الْإِتِّحَادِ

### ٥- بكتيريا منزوعة البلازميد

٧- تضاعف بلازميد معاد الإتحاد .

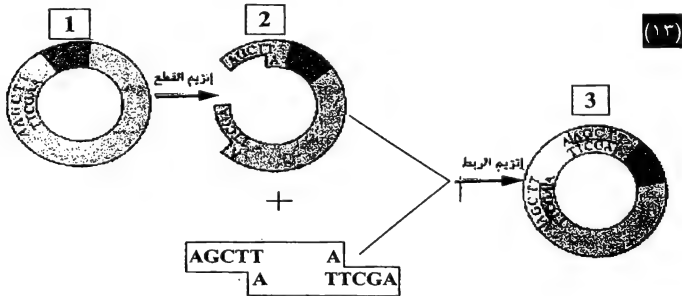
(١٠) ١- (مع ٣) وكذلك (مع ٤)

ب-

التتابع الصحيح لشريطي DNA الناتج من (٢ مع ٤)	التتابع الصحيح لشريطي DNA الناتج من (١ مع ٣)
ويكون مكان القطع بين (G, G) موقع التعرف - G↓GCTCC - - CCGAG↑G - موقع التعرف	ويكون مكان القطع بين (G, A) موقع التعرف - G↓AATTC - - CTTAA↑G - موقع التعرف

(١١) الترتيب الصحيح هو : ٥ ، ١ ، ٦ ، ٣ ، ٤ ، ٢ ، ٧

- (١٢) ١- مستند يثبت أن الرجل قد وضع حيوانات منوية في بنك الأمشاج قبل وفاته .  
٢- مستند يثبت أن المرأة قد قامت بعمل تقنية طفل أنابيب قبل الولادة بمدة تتناسب مع مدة حملها .  
٣- مستند من خلال تحليل الجينوم البشري لكل من المرأة والطفل والحيوانات المنوية للرجل (إذا ثبت وجودها في بنك الأمشاج) وإثبات أن الطفل ناتج من هذه المرأة والرجل المدعى عليه  
ب- ترفض المحكمة هذه البينة إذا كانت نتائج أى من الأدلة السابقة لا تؤكد البينة (أو غاب أى مستند منها)



(١٤) ١- (٣) ، ب- (٤) ، ج- (١) ، د- (١)

(١٥) أ- الأولى ب- الأطراف المائلة اللاصقة (أكمل) ج- (متروك للطالب)

**\* رابعاً : اجابات اكتب فقرة مختصرة عن \* صفحة ٢٢٤ (كتاب الأسئلة)**

<p>١- إمكانية عزل جين مرغوب فيه وتكوين ملايين النسخ منه داخل خلية بكتيرية أو خميرية وتحليل هذه النسخ لمعرفة تتابع نيوكليوتيدات هذا الجين .</p> <p>٢- إجراء مقارنة بين تركيب جينات نفس الفرد أو جينات أفراد مختلفة .</p> <p>٣- معرفة تتابع النيوكليوتيدات في الجين تمكننا من معرفة تتابع الأحماض الأمينية في البروتين المقابل .</p> <p>٤- نقل جينات وظيفية إلى خلايا نباتية وأخرى حيوانية في حالات كثيرة .</p> <p>٥- بناء جزيئات DNA حسب الطلب حيث تمكن خورانا عام ١٩٧٩ من إنتاج جين صناعي وأدخله إلى داخل خلية بكتيرية .</p> <p>٦- استخدام DNA المبنى حسب الطلب في تجارب تخليق البروتين فعن طريق تغيير الشفرة لاستبدال حمض أميني بآخر يستطيع علماء الكيمياء الحيوية دراسة تأثير الأحماض الأمينية على وظيفة البروتين .</p>	<p>١- أهم إنجازات التكنولوجيا الجزيئية (الهندسة الوراثية)</p>
<p>١- عند رفع درجة حرارة جزيء DNA إلى ٩٠°م تنكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المترابطة في شريطي اللولب المزدوج ويتكون شريطان مفردان غير ثابتين</p> <p>٢- عند خفض درجة حرارة جزيء DNA تميل الأشرطة المفردة للوصول إلى حالة الثبات بتزاوج كل شريط مع آخر لتكوين لولب مزدوج جديد .</p> <p>٣- أي شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنهما تكوين شريط مزدوج إذا وجد بهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة .</p> <p>٤- تتوقف شدة التصاق الشريطين على درجة التكامل بين تتابعات قواعدهما النيتروجينية</p> <p>٥- تقاس شدة الالتصاق عملياً بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين مرة أخرى فكلما كانت شدة التصاق الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلهما .</p>	<p>٢- أهم قواعد تهجين الحمض النووي DNA</p>
<p>١- الكشف عن وجود جين معين داخل محتواه الجيني وكميته كما يلي :</p> <p>يحضر شريط مفرد لتتابعات النيوكليوتيدات يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة مع استخدام النظائر المشعة في تحضير هذا الشريط ليسهل التعرف عليه بعد ذلك ويخلط هذا الشريط مع العينة غير المعروفة .</p> <p>* يستدل على وجود الجين في الخليط بالسرعة التي تتكون بها اللوالب المزدوجة المشعة .</p> <p>٢- تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة :</p> <p>كلما كانت العلاقات التطورية أقرب بين نوعين كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بهما وزادت درجة التهجين بينهما .</p>	<p>٣- استخدامات DNA المجهز</p>



<p>١- تمزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين (نوعين مختلفين من الكائنات الحية)</p> <p>٢- ترفع درجة الحرارة إلى ١٠٠°م ثم يبرد الخليط فيكون بعض اللوالب المزدوجة الأصلية ولوالب مزدوجة هجينة (يتكون كل منها من شريط من كلا المصدرين)</p>	<p>٤. كيفية إنتاج لوالب مزدوج هجين (خليط)</p>
<p>* إنزيمات تتعرف على مواقع معينة على جزيء DNA وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة</p> <p>* اكتشفت في السبعينيات من القرن العشرين في بعض السلالات البكتيرية حيث لاحظ العلماء أن الفيروسات تنمو في سلالات معينة من بكتيريا E.coli وأن هناك سلالات أخرى تقاوم هذه الفيروسات حيث تكون إنزيمات القصر التي تم فصل ما يزيد على ٢٥٠ إنزيم منها من سلالات بكتيرية مختلفة .</p> <p>* تختشر إنزيمات القصر في الكائنات الدقيقة ولا تهاجم DNA الخاص بالخلية البكتيرية لأن البكتيريا تحافظ على DNA الخاص بها بتكوين (إنزيمات نعدلة) تضيف مجموعة <math>CH_3</math> إلى النيوكليوتيدات في مواقع جزيء DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف على DNA الفيروسي فيجعل DNA البكتيري أكثر مقاومة لإنزيم القصر .</p>	<p>٥. إنزيمات القطع أو القصر البكتيرية</p>
<p>* تتابع معين من النيوكليوتيدات مكون من (٤ - ٧) نيوكليوتيدة على جزيء DNA</p> <p>* يقطع عندها إنزيم القصر المحدد أن جزيء DNA فيكون نهايات مائلة لاصقة ومن أمثلة هذه المواقع المتتابع :</p> <p><math>5' - A^1AGCTT - 3'</math> , <math>5' - G^1AATTC - 3'</math>  <math>3' - TTCGA^2A - 5'</math> , <math>3' - CTTAA^2G - 5'</math></p>	<p>٦. موقع التعرف</p>
<p>١- متخصصة لأن كل إنزيم قصر يتعرف على تتابع معين للنيوكليوتيدات مكون من (٤ - ٧) نيوكليوتيدات تسمى مواقع أو تتابعات التعرف يقطع عندها جزيء DNA بغض النظر عن مصدر DNA سواء كان فيروسي أو بكتيري أو نباتي أو حيواني ما دام هذا الجزء يحتوي على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف .</p> <p>٢- يقص إنزيم القصر جزيء DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف ومن أمثلة هذه المواقع (GAATTC) - (AAGCTT)</p> <p>٣- تتابع القواعد النيتروجينية على شريطي DNA عند موقع القطع يكون هو نفسه عندما يقرأ للتتابع على كل شريط في اتجاه (٣)</p>	<p>٧. خصائص إنزيمات القصر</p>
<p>توفر وسيلة للصلق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخرى حيث : تقوم الإنزيمات بقص DNA إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها فيكون العديد من القطع تسمى الأطراف اللاصقة</p>	<p>٨. أهمية إنزيمات القصر</p>
<p>أطراف مائلة بها قطع اللوالب المزدوج ذات طرفين مفردى الشريط يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط أخر نتج عن استخدام نفس الإنزيم على أي DNA أخر وباستخدام إنزيم الربط يتم ربط الطرفين إلى شريط واحد.</p>	<p>٩. الأطراف اللاصقة</p>



<p>يعنى إنتاج العديد من نسخ جين ما أو قطعة من DNA بلصقها بجزئ يحملها إلى خلية بكتيرية أو خميرية وعادة ما يكون الحامل فاج أو بلازميد كما يلي :</p> <p>أ- لصق الجين أو قطعة DNA بالبلازميد ب- زراعة البلازميد</p>	<p>١٠- استنساخ تتابعات DNA</p>
<p>يعامل الجين والبلازميد بنفس إنزيم القص لتركيب نهايات مفردة الشريط متكاملة القواعد لاصقه وعند خلطهما معا فإن بعض النهايات اللاصقة للبلازميد تتزاوج قواعدهما مع النهايات اللاصقة للجين ثم يربط الجين بالبلازميد باستخدام إنزيم الربط</p>	<p>١١- كيفية لصق الجين أو قطعة DNA بالبلازميد</p>
<p>يبنى DNA على قالب من RNA توجد شفرته في الفيروسات التي محتواها الجينى RNA لأنها تستخدمه في تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA الذى يرتبط بالمحتوى الجينى من الـ DNA فى خلية العائل .</p>	<p>١٢- إنزيم النسخ العكسى</p>
<p>١- يضاف البلازميد إلى مزرعة من البكتيريا أو خلايا خميرة سبق معاملتها لزيادة نفاذيتها لجزئ DNA فيدخل بعض البلازميدات دخلها وكلما نمت هذه الخلايا وانقسمت يتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجينى للخلية .</p> <p>٢- يتم تكثير الخلايا وتحرير البلازميدات ثم تطلق الجينات منها باستخدام نفس إنزيم القص الذى سبق استخدامه .</p> <p>٣- يتم عزل الجينات بالطرد المركزي المفرق فنحصل على كمية كافية من الجين أو قطع DNA المتماثلة التى يستطيع الباحث أن :</p> <p>يحللها لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات أو يزرعها فى خلية أخرى .</p>	<p>١٣- كيفية زراعة البلازميد</p>
<p>أولاً: طريقة فصل المحتوى الجينى للخلية (فصل كمية DNA بالخلية) كما يلي :</p> <p>١- بعد إخراج DNA من الخلية يتم قصه (قطعه) بإنزيمات مية DNA الموج القص فينتج ملايين من قطع DNA (كما فى المحتوى الجينى لأحد الثدييات).</p> <p>٢- تلصق القطع ببلازميدات أو فاج لمضاعفتها ثم يعزل تتابع DNA المرغوب فى التعامل معه بطرق إنتقائية خاصة .</p> <p>ثانياً: طريقة إنزيم النسخ العكسى : هى الأفضل وتتم كما يلي :</p> <p>١- تستغل الخلايا التى يكون فيها الجين المرغوب نشط حيث يوجد بها كمية كبيرة من m.RNA الذى يحمل رسالة بناء بروتينات معينة مثل :</p> <p>أ - خلايا البنكرياس يكون فيها جين تكوين هرمون الأنسولين نشط .</p> <p>ب- الخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء يكون فيها جين تكوين الهيموجلوبين نشط</p> <p>٢- يتم عزل m.RNA ويستخدم كقالب لبناء DNA الذى يتكامل معه ويشبه ذلك تضاعف DNA إلى حد كبير ولكن باستخدام (إنزيم النسخ العكسى) وهو يبنى DNA على قالب من RNA .</p>	<p>١٤- طرق الحصول على قطع DNA لمضاعفتها</p>





<p>* ملحوظة : توجد شفرة إنزيم النسخ العكسى فى الفيروسات التى محتواها الجينى RNA . لأنها تستخدمه فى تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA الذى يرتبط بالمحتوى الجينى من الـ DNA فى خلية العائل .</p> <p>٣- بعد أن ينتهى الإنزيم من بناء شريط مفرد من DNA فيمكن بناء شريط متكامل معه باستخدام إنزيم البلمرة ويمكن بعد ذلك مضاعفة هذا اللولب المزدوج من DNA .</p> <p>ثالثاً : الطريقة الحديثة : استخدام جهاز PCR (Polymerase Chain Reaction)</p>	
<p>* يستخدم حالياً لمضاعفة قطع DNA باستخدام إنزيم تاك بوليميريز Taq Polymerase الذى يعمل عند درجة حرارة مرتفعة ويستطيع هذا الجهاز فى خلال دقائق معدودة مضاعفة قطع الـ DNA آلاف المرات .</p>	<p>١٥- جهاز PCR (Polymerase Chain Reaction) <input type="checkbox"/></p>
<p>إدخال جزء من DNA الخاص بكانن إلى خلايا كانن حى آخر وينقسم العلماء</p> <p>* الفريق الأول : يؤيد أبحاث DNA معاد الاتحاد ويتخيل بعض العلماء أنه قد يأتى الوقت الذى يمكن فيه إدخال نسخ من جينات طبيعية بدلا من الجينات التالفة فيتم شفاء أصحابها دون استخدام أى عقاقير لعلاج النقص الوراثى (هذه التكنولوجيا خطيرة جدا لو استخدمت لتحقيق أغراض أخرى)</p> <p>* الفريق الثانى : يرفض أبحاث DNA معاد الاتحاد ويطرح السؤال الآتى : ماذا سيحدث فى حالة وجود سلالة بكتيرية بها جين لإنتاج مادة سامة خطيرة قد تم إطلاقها فى العالم ؟ !</p> <p>لكن الفريق الأول يرى أن إمكانية حدوث ذلك ضئيل جدا بسبب أن البكتريا التى يجرى عليها الأبحاث E.coli عاشت آلاف الأجيال فى أنابيب الاختبار ولذا لا تستطيع أن تعيش داخل الإنسان لأنها تغيرت كثيرا .</p>	<p>١٦- DNA معاد الاتحاد</p>
<p>* بروتينات توقف تضاعف الفيروسات خاصة التى محتواها الجينى RNA مثل فيروس الأنفلونزا وشلل الأطفال .</p> <p>* تبنى داخل جسم الإنسان وتتطلق من الخلايا المصابة بالفيروس لوقاية الخلايا المجاورة من مهاجمة الفيروس .</p> <p>* قد تكون مفيدة فى علاج بعض الأمراض الفيروسية ( لبعض أنواع السرطان ) مع أن : الدراسات المبندية لاستخدام الإنترفيرونات فى علاج السرطان كانت مخيبة للآمال وربما يكون ذلك بسبب وجود مشاكل تقنية قد يمكن التغلب عليها فيما بعد .</p> <p>* كان الإنترفيرون المستخدم فى الطب حتى عام ١٩٧٠ يستخلص بصعوبة من الخلايا البشرية لذلك كان نادر الوجود غالى الثمن .</p> <p>* تمكن الباحثون فى الثمانينات من إدخال ١٥ جين بشرى للإنترفيرون فى خلايا بكتيرية لذلك أصبح وفير ورخيص الثمن نسبيا .</p>	<p>١٧- الإنترفيرونات (أجسام مضادة للفيروسات) (راجع المادة)</p>





<p>١- تحصل على mRNA الخاص بالأسولين من خلايا الشحطة بالبكريس.</p> <p>٢- معاملة mRNA الناتج بإنزيم النسخ العكسى الذى توجد شفرته فى الفيروسات التى محتواها الجينى RNA مثل فيروسات ( شلل الأطفال - الإنفلونزا ) وبذلك نحصل على شريط مفرد من DNA.</p> <p>٣- يعامل شريط DNA المفرد بإنزيم بلمرة DNA فينتج لولب مزدوج يمثل جينات إنتاج الأسولين.</p> <p>٤- يعامل جينات إنتاج الأسولين وبلازميد بإنزيم قصر معين فيكون نهليات مقلدة لاصقة.</p> <p>٥- تلصق نهليات جينات إنتاج الأسولين بنهليات البلازميد ثم يزرع البلازميد وما عليه من جينات فى خلية بكتيرية أو خميرية سبق معملتها ( يمكن المصقب DNA فاج أو بلازميد )</p> <p>٦- تترك الخلية البكتيرية أو الخميرية تتكاثر وكلما انقسمت تضاعف البلازميد الخاص وجينات إنتاج الأسولين ويمكن الحصول على الأسولين وتجهيزه للمرضى حيث يشبه الأسولين البشرى ويفضل عن الأسولين الحيوانى.</p>	<p>١٨- خطوات إنتاج بروتين معين مثل (أسولين) أو الإنترفيرونات بتقنية DNA معاد الاتحاد</p>
<p>* المجموعة الكاملة للجينات الموجودة على كروموسومات كل خلية جسمية من خلايا جسم الإنسان .</p> <p>* يتراوح عدد الجينات بين ٦٠ ألف إلى ٨٠ ألف جين توجد على ثلاث وعشرين زوجا من الكروموسومات وقد تم اكتشاف أكثر من نصف هذه الجينات حتى الآن.</p>	<p>١٩- الجينوم البشرى</p>
<p>مادة عضوية زياتية تؤدى إلى أمراض بالقلب مسئول عن إنتاجها جين اكتشف فى منتصف الثمانينيات</p>	<p>٢٠- الكوليسترول</p>
<p>ترتب حسب حجمها من رقم (١) إلى (٢٣) ولا يخضع الكروموسوم (X) لهذا الترتيب فهو يلى الكروموسوم السابع فى الحجم ولكنه يرتب فى نهلية الكروموسومات ويحمل رقم (٢٣)</p>	<p>٢١- ترتيب كروموسومات الإنسان</p>
<p>١- معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية الشائعة والنادرة ومعرفة الجينات المسببة لعجز الاعضاء عن أداء وظائف الجسم .</p> <p>٢- الاستفادة من الجينوم البشرى فى المستقبل فى مجال صناعة العقاقير والوصول إلى عقاقير بلا آثار جانبية.</p> <p>٣- دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشرى بغيره من جينات الكائنات الحية الأخرى .</p> <p>٤- تحسين النسل من خلال التعرف على الجينات المرضية فى الجنين قبل ولادته والعمل على تعديلها.</p> <p>٥- التعرف على خصائص وصفات أى إنسان يعيش على الأرض بكل دقة فمن خلال شعره أو حيوان منوى يمكن التعرف على الجينوم الخاص بكل فرد وبذلك يمكن التعرف على جميع صفاته الوراثية.</p>	<p>٢٢- بعض مجالات الاستفادة من الجينوم البشرى</p>



## \* خامساً : إجابات المفارقات :

صفحة ٢٢٤ (كتاب الأسئلة)

(١) مقارنة بين : إنزيم الديوكسي ريبونوكليز وإنزيم القص

إنزيم القص	إنزيم ديوكسي ريبونوكليز
يعترف على مواقع معينة على جزيء DNA ويهضمه إلى قطع عديدة القيمة حيث يفس جزيء DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف .	يحلل DNA تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على RNA أو البروتين
يوفر وسيلة للصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخرى بعد تكوين نهايات مائلة لاصقة عند استئصال تتابعات DNA	ساعد في إثبات أن DNA هو مادة الوراثة (التجربة الحامسة)
عدد القطع الناتجة من معاملة قطعة من الـ DNA بنوع معين من إنزيمات القص إذا وجد عدد من مواقع التعرف = عدد مواقع التعرف + ١	

(٢) مقارنة بين : بعض الجينات ومواقعها

الموقع	الجين
الكروموسوم الثامن	جين البصمة
الكروموسوم التاسع	جينات فصائل الدم
الكروموسوم الحادي عشر	جين (الأنسولين - الهيموجلوبين)
الكروموسوم (X)	جين (العمى اللوني - الهيموفيليا)

(٣) مقارنة بين : DNA مهجن و DNA معاد الاتحاد

DNA معاد الاتحاد	DNA مهجن	المقارنة
ينتج من إدخال جزء من DNA خاص بكتان حي معين إلى خلايا كائن حي آخر ويعتمد تكوينه على وجود إنزيمات القص وإنزيمات الربط	ينتج من مصيرين مختلفين ( نوعين مختلفين من الكائنات الحية ) تم رفع درجة حرارتهما معا إلى ٩٠ م ثم التبريد فتكونت بعض اللوالب الأصلية بالإضافة إلى اللوالب المزدوجة الهجينة يتكون كل منها من شريط من كلا المصدرين	كيفية الحصول عليه
أولاً : إنتاج بروتينات مفيدة على نطاق تجاري مثل : الأنسولين - الإنترفيرونات ثانياً : بعض الأبحاث الجارية في مجال الزراعة والمعتمدة على تقنية DNA معاد الاتحاد : ١- محاولة إدخال جينات مقاومة للمبيدات الحشرية وبعض الأمراض الهامة في نباتات المحاصيل . ٢- محاولة عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والتي تمكنها من استضافة البكتريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها .	أولاً : الكشف عن وجود جين معين داخل محتواه الجيني وكمية كما يلي : أ- يحضر شريط مفرد لتتابعات النيوكليوتيدات يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة مع استخدام للظاير المشعة في تحضير هذا الشريط ليسهل التعرف عليه بعد ذلك ويخلط هذا الشريط مع العينة غير المعروفة ب- يستل على وجود الجين في الخليط بالسرعة التي تتكون بها اللوالب المزدوجة المشعة . ثانياً : تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة فكما كانت العلاقات التطورية أقرب بين نوعين كلما تشابه تسابع نيوكليوتيدات DNA بهما وزادت درجة التهجين بينهما .	الأهمية



(٤) مقارنة بين : المحفز وموقع التعرف (أجب بنفسك)

(٥) مقارنة بين : إنزيم بلمرة DNA وإنزيم النسخ العكسي (أجب بنفسك)

(٦) مقارنة بين : تضاعف الـ DNA ونسخ الـ DNA واستنساخ الـ DNA (أجب بنفسك)

(٧) مقارنة بين : DNA والبروتين

المقارنة	DNA	البروتين
التركيب	وحدات متشابهة هي النيوكليوتيدات وعددها أربعة مختلفة ترتبط مع بعضها البعض بواسطة روابط تساهمية	وحدات متشابهة هي الاحماض الأمينية وعددها ٢٠ حمض أميني مختلف ترتبط مع بعضها بواسطة روابط ببتيدية.
التكوين	يدخل في تركيبه الفوسفور ولا يدخل في تركيبه الكبريت غالباً .	يدخل في تركيبه الكبريت ولا يدخل في تركيبه الفسفور غالباً .
طريقة التكوين	في النواة	في السيتوبلازم
الكمية الموجودة	يضاعف نفسه باستخدام إنزيمات اللولب والبلمرة والربط	يتكون بواسطة : r.RNA - t.RNA - m.RNA الناتجة من DNA
الكمية الموجودة	يؤثر عليه ويحوله إلى أجزاء لا أهمية لها	لا يؤثر عليه
الثبات	متساوية في الخلايا الجسدية وتكون ضعف الكمية الموجودة بالأمشاج	قد تكون غير متساوية في الخلايا الجسدية ولا يشترط أن تكون ضعف الكمية الموجودة في الأمشاج.
الوظيفة	يوجد بشكل ثابت في الخلايا	يتم دمه ويعاد باستمرار في الخلايا
الاختلاف	يحمل الشفرة الوراثية	يسبب ظهور الصفة الوراثية
وجه الشبه	يختلف من نوع إلى آخر باستمرار بينما تحتوى أفراد النوع الواحد على DNA بتركيب كيميائي واحد	لا يشترط أن يختلف من نوع إلى آخر وكثيراً ما تحتوى أفراد النوع الواحد على بروتين بتركيب كيميائي مختلف.
وجه الشبه	كلاهما (بوليمر - يتأثر بالحرارة - يتكبد من وحدات متشابهة - يدخل في تكوين الكروماتين بنسبة متساوية)	



**\* سادساً : إجابات الملائمة الوظيفية \* صفحة ٣٢٥ (كتاب الأسئلة)**

(١) ملازمة بكتريا E.Coli لإنتاج بعض المركبات الهامة مثل (الأنسولين - الأنترفيرون) :

- ١- بها بلازميد يمكن التعامل معه بالقص أو اللصق والزراعة حتى يتم استنساخ بعض نتاجات DNA و إنتاج بعض البروتينات الهامة مثل الأنسولين - الأنترفيرون .
- ٢- قصر دورة حياتها - سهولة التحكم فيها - سرعة الإنتاج .
- ٣- خروج البلازميد منها أو إعادته إليها لا يؤثر على حياتها .

**(٢) ملازمة البلازميد لعملية استنساخ الجينات :**

- ١- DNA دائرى بسيط غير معقد بالبروتين .
- ٢- يمكن إخراجها من الخلية دون أن يؤثر على حياتها .
- ٣- يمكن التأثير عليه ببعض إنزيمات القصر .
- ٤- يمكن لصق أى جزء من DNA آخر تم قطعه بنفس إنزيم القصر بالبلازميد بفعل إنزيم الربط
- ٥- يمكن إعادة البلازميد معاد الاتحاد إلى الخلية التى نزع منها أو أى خلية أخرى بعد معاملتها
- ٦- يتضاعف البلازميد مع تضاعف المحتوى الجينى للخلية التى يوجد بها .
- ٧- يمكن إخراج البلازميد معاد الاتحاد والاستفادة منه مرة أخرى فى مجالات عديدة .

**\* رابعاً : إجابات التجارب الهامة \* صفحة ٣٢٥ (كتاب الأسئلة)****\* تجارب زراعة ونقل الجينات فى الحيوانات الراقية :**

- ١- تم إدخال جين هرمون النمو من فأر من النوع الكبير أو من إنسان إلى فئران من النوع الصغير فنمت إلى ضعف حجمها الطبيعى وانتقلت هذه الصفة إلى الفئران الناتجة .
- ٢- تم زرع جين من سلالة من ذبابة الفاكهة فى جنين سلالة أخرى وتم زراعة الجين فى خلايا مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية وعندما نمت الأجنة أُنْتُقِلَ إليها الجين الذى أضفى على الأفراد الناتجة لون الباقوت الأحمر للعين بدلا من اللون البنى .

**\* تهجين الحمض النووى :**

تعتمد هذه العملية على بعض القواعد أهمها :

- ١- عند رفع درجة حرارة جزيء DNA إلى ١٠٠°م تتكسر الروابط الهيدروجينية التى تربط القواعد المترابطة فى شريطى اللولب المزدوج ويتكون شريطان مفردان غير ثابتين
- ٢- عند خفض درجة حرارة جزيء DNA تميل الأشرطة المفردة للوصول إلى حالة التثبيت بتزاوج كل شريط مع آخر لتكوين لولب مزدوج جديد .
- ٣- أى شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنهما تكوين شريط مزدوج إذا وجد بهما نتاجات ولسو قصيرة من القواعد المتكاملة



٤- تتوقف شدة التصاق الشريطين على درجة التكامل بين تتابعات قواعدهما النيتروجينية وتقاس شدة الالتصاق بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين مرة أخرى فكما كانت شدة التصاق الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلهما.

✳ كيفية إنتاج لولب مزدوج هجين (خليط) :

١- تمزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين (نوعين مختلفين من الكائنات الحية) وترفع درجة الحرارة إلى ١٠٠° م .

٢- يبرد الخليط فيتكون بعض اللولب المزدوجة الأصلية ولولب مزدوجة هجينة ( يتكون كل منها من شريط من كلا المصدرين ) .

✳ طرق الحصول على قطع DNA لمضاعفتها :

١- طريقة فصل المحتوى الجيني للخلية (فصل كمية DNA الموجودة بالخلية) كما يلي :

بعد إخراج DNA من الخلية يتم قصه ( قطفه ) بإنزيمات القصر فينتج ملايين من قطع DNA ( كما في المحتوى الجيني لأحد الثدييات).

تلتصق القطع بيلازميدات أو فاج لمضاعفتها ثم يعزل وتتابع DNA المرغوب في التعامل معه بطرق إنشائية خاصة .

ب- طريقة إنزيم النسخ العكسي هي الأفضل وتتم كما يلي :

١- تستغل الخلايا التي يكون فيها الجين المرغوب نشط حيث يوجد بها كمية كبيرة من mRNA السدى يحمل رسالة بناء بروتينات معينة مثل :

أ - خلايا البنكرياس يكون فيها جين تكوين هرمون الأنسولين نشط .

ب- الخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء يكون فيها جين تكوين الهيموجلوبين نشط .

٢- يتم عزل mRNA ويستخدم كقالب لبناء DNA الذى يتكامل معه ويشبه ذلك تضاعف DNA إلى حد كبير ولكن باستخدام (إنزيم النسخ العكسي) وهو يبنى DNA على قالب من RNA

✳ توجد شفرة إنزيم النسخ العكسي في الفيروسات التى محتواها الجيني RNA لأنها تستخدمه فى تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA الذى يرتبط بالمحتوى الجيني من الـ DNA فى خلية العائل .

٣- بعد أن ينتهى الإنزيم من بناء شريط مفرد من DNA فيمكن بناء شريط متكامل معه باستخدام إنزيم البلمرة ويمكن بعد ذلك مضاعفة هذا اللولب المزدوج من DNA .

ح - الطريقة الحديثة : جهاز Polymerase Chain Reaction (PCR)

✳ جهاز يستخدم حالياً لمضاعفة قطع الـ DNA باستخدام إنزيم تاق بوليميريز

Taq Polymerase الذى يعمل عند درجة حرارة مرتفعة .

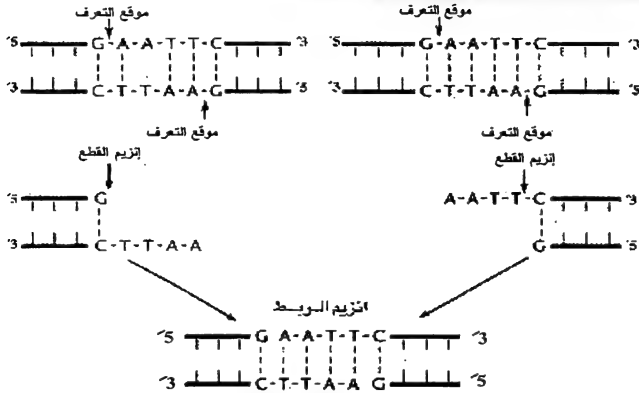


\* يستطيع جهاز PCR فى خلال دقائق معدودة مضاعفة قطع الـ DNA آلاف المرات .








\* تأمنا : أهم علماء الفصل الثاني \*

العالم	أهم أعماله
خورنكا	أول من تمكن من إنتاج DNA (جين صناعي) حسب الطلب وادخله داخل خلية بكتيرية

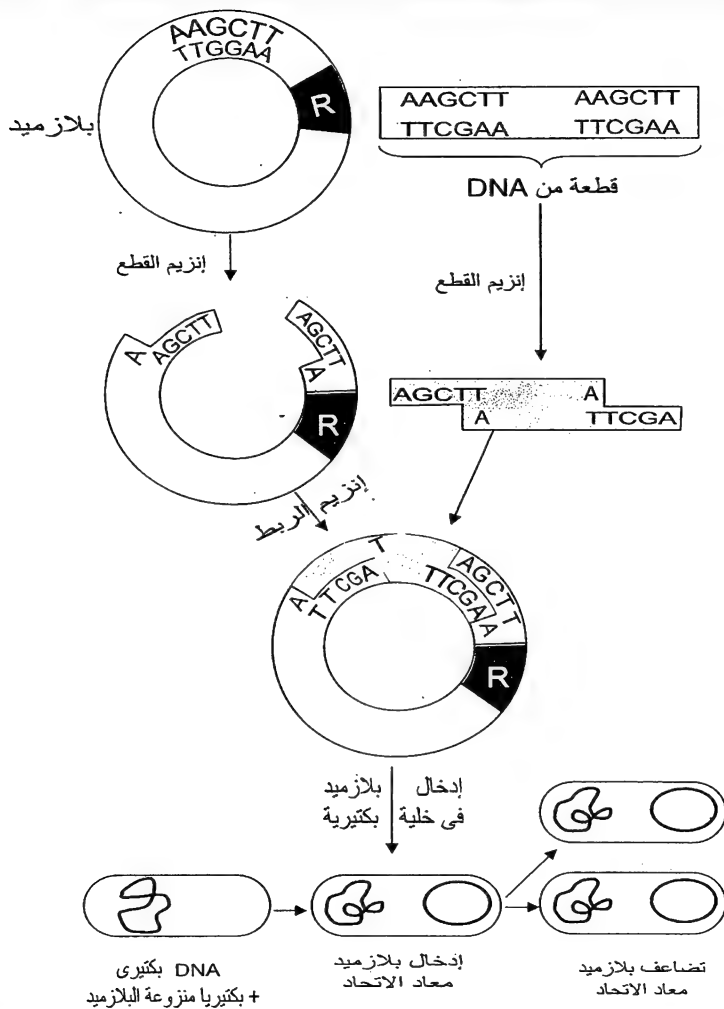
\* أساساً : إجابات التوضيح بالرسم والبيانات فقط : صفحة ٢٢٥ (كتاب الأسئلة)



دور إنزيمات القصر والربط فى قطع وربط قطعتين مختلفتين من DNA عند مواقع محددة

المرحلة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
الوصف	قطع DNA البشري بإنزيمات القصر	إخراج البلازميد من البكتيريا	قطع البلازميد بإنزيمات القصر	لصق DNA البشري على البلازميد	إدخال البلازميد المعدل وراثيا إلى البكتيريا	تستقبل البكتيريا البلازميد المعدل الاتحاد	تضاعف البلازميد بالبكتيريا
الرسم للتوضيح فقط							

إستنساخ الجينات (للتوضيح فقط)



## استنساخ DNA



# إجابات

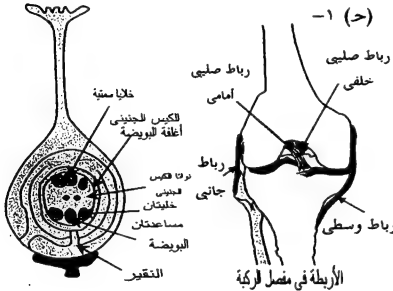
امتحانات مصر والسودان والأزهر





**\* إجابات امتحان تجريبي على الدعامه والحركة والهرمونات والتكاثر \***

- ٢- **التغير في البويضة** : يدخل من خلاله أنبوبة اللقاح لإتمام عملية الإخصاب المزدوج وتكوين البذرة .  
**التغير في البذرة** : يدخل من خلاله الماء عند الإنبات  
 ٣- عندما تكون الظروف غير مناسبة .  
 ٤- لكي يخلص البويضة من نصف عدد الصبغيات .



- ٢- **الإسفنجة (التجدد - التبرعم)** - البلاتاريا (التجدد)  
 - البكتريا (الانتشار العشوائي) - الفوجير (الجراثيم)  
 - المن (التوالد البكري الطبيعي)  
 - عيش الغراب (الجراثيم)

**\* إجابة السؤال الثالث :**

- ( ١ ) ١- نعم - بحث الخلايا على أكسدة الجلوكوز حيث يزيد نفاذية مرور الجلوكوز عبر أغشية الخلايا .  
 ٢- لا - يحتاج انبساط العضلات إلى طاقة لفصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين .  
 ٣- نعم - مثل الهرمون ADH يؤثر على نفرونات الكلى ليقال من خروج البول ويؤثر على عضلات الأوعية الدموية بسبب انقباضها .  
 ٤- لا - هناك مفاصل ليفية ومفاصل غضروفية .  
 ٥- لا - توجد هرمونات تتكون من أحماض أمينية وأخرى تتكون من استرويدات (دهون)

(ب)

النبويصلة	الأنثوسبيرم
غذاء يحيط بالكيس الجنيني في البويضة النبات	غذاء يحيط بالجنين في البذور ذات الغلقة الواحدة
يستهلكه البويضة عند النضج	يستهلكه الجنين عند الإنبات

**\* إجابة السؤال الأول :**

- ( أ ) ١- الجاسترين . ٢- H ٣- كل ما سبق  
 ٤- ٥- ٧ صبغيات  
 ٦- قناة فالوب ٧- من ٨- بروجسترون

(ب)

الوظائف	المكان	الوظيفة
حفاظ على السطح السفلي لأوراق النبات الجروثي للفوجير	عندما تنسطق في بيئة رطبة تنبت مكونة النبات المشجعي للفوجير	عندما تنسطق في بيئة رطبة تنبت مكونة النبات المشجعي للفوجير
يحيط بالجنين داخل الرحم	حماية الجنين من الجفاف ومن الصدمات	حماية الجنين من الجفاف ومن الصدمات

- ( ح ) ١- محوري وطرفي - عظام الحوض تمثل الهيكل الطرفي والفقرات العجزية والعصعصية تمثل جزء من الهيكل المحوري .  
 ٢- **الكالسيثين** : يقلل الكالسيوم في الدم بترسيبه في العظام .  
**الباراثورمون** : يزيد الكالسيوم في الدم بسحبه من العظام  
**GH** : تمثيل غذائي للبروتينات في العظام ويسبب نموها .  
**الويلاكسين** : ارتداء الارتفاق العائلي لاتساع الحوض وسهولة الولادة .  
 ٣- عظمة بطنية أمامية (٥) - عظمة ظهرية (١) - عظمة خلفية بطنية (٣) - موضع يستقر فيه رأس العظمة الفخذ (٤)  
**\* إجابة السؤال الثاني :**  
 ( أ ) ١- الباراثورمون .  
 ٢- الهرمون المسبب لانقباض عضلات الرحم .  
 ٣- وتر أخيل .  
 ٤- النتوء الشوكي .  
 ٥- الجليكوجين .  
 ٦- خلايا سرتولي .  
 ٧- اللاحة الجرثومية (الريجيوسور)  
 ٨- التخت .

- (ب) ١- يعمل على تحطيم الأستيل كولين إلى كولين وحض خليك وينتج بزل تأثير المنبه حتى يستطيع غشاء الليفة العضلية أن يستقبل مؤثر جديد



المكان	حيوية جرافا	الحيوية المنوية
المكان	توجد في مبيض أنثى الإنسان	تفتح الوعاء الناقل للذكر الإنسان
الوظيفة	تعمل على إخصاح البويضة وإفراز هرمون الاستروجين	تفرز سائل قلووى يحتوى على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية

الاستروجين	البروجسترون	الستروجين
يفرز من الجسم الأصفر بالمبيض ومن المشيمة في الرحم يعمل على إتمام بطانة الرحم وتصبح غنية ويزيد من الإمداد الدموى في بطانة الرحم ويمنع التبولس وينبه نمو الغدد الثديية	يفرز من الجسم الأصفر بالمبيض ومن المشيمة في الرحم يعمل على إتمام بطانة الرحم وتصبح غنية ويزيد من الإمداد الدموى في بطانة الرحم ويمنع التبولس وينبه نمو الغدد الثديية	يفرز من الخلايا البينية في الخصية يسبب ظهور الصفات الثانوية الذكرية

- (ج) ١- تسبب الشد العضلى إلى تمزق العضلة التوأمية .  
٢- يسبب حالة **الميكسوديا** : من أعراض الحالة : جفاف الجلد - قلة الشعر - نقص النشاط العقلى والجسمى - زيادة وزن الجسم - هبوط مستوى التمثيل الغذائي - نقل ضريات القلب - التعب بسرعة .  
٣- يصاب بالعقم لأن تكوين الحيوانات المنوية تتطلب درجة حرارة أقل من ٣٧ م  
٤- تتضاعف الصبغيات وتتقسم وتكون جنين بالتوالد البكرى الصناعى .

**\* إجابة السؤال الخامس :**

- (أ) ١- ٤١ ٢- القزامة . ٣- القطنية . ٤- ٦  
٥- الاستروجين . ٦- LH  
٧- الاستروجين . ٨- الخليتين المساعدتين  
(ب) ١- تكسب الحيوانات المنوية الطاقة اللازمة للحركة وإتمام الإخصاب .  
٢- تحمى الأعضاء الجنسية للزهرة - جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح .  
٣- تمتص الماء والأملاح من التربة .  
(ج) ١- أ - هرمون الجلوكاجون . ب - الأسولين .  
٢- الجلوكاجون من خلايا ألفا بجزر لانجر هانز - الأسولين يفرز من خلايا بيتا بجزر لانجر هانز .  
٣- يزداد الجلوكاجون بسبب انخفاض نسبة الجلوكوز فى الدم يعمل على زيادة نسبة من تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز .  
٤- يزداد الأسولين بسبب ارتفاع نسبة الجلوكوز فى الدم حتى يعمل على خفض نسبته بحث الخلايا على استهلاكه بزيادة نفاذية الخلايا لممروره داخل الخلايا وتحويل الزائد إلى جليكوجين يخزن فى الكبد .

الجسم القصى	الجسم الأصفر
يوجد في مقدمة رؤوس الحيوانات المنوية	يوجد في مبيض أنثى الإنسان
يفرز إيزيم الهيدالوبرونيز الذى يعمل إذابة جزء من غلاف البويضة يدخل من خلاله الحيوان المنوى	يفرز <b>هرمون البروجسترون</b> الذى يصل على إتمام بطاقة للرحم وتصبح غنية ويزيد من الإمداد لتغذى بها .

- (ج) ١- يسبب اختلال التوازن بين الهرمونات الجنسية في كل من قشرة الغدة الكظرية والخصية (**المفاسل المتكورة**)  
٢- \* التلقيح فى النباتات الزهرية يؤدي إلى الإخصاب المزوج لتكوين البذرة وتنبية المبيض لتكوين الثمرة  
\* التلقيح فى النباتات السرخسية يؤدي الإخصاب وتكوين النبات الجرثومى .  
٣- أسباب موت النباتات الحولية : استهلاك الغذاء المخدر لدى النبات فى تكوين الثمار والبذور - تثبيط الهرمونات المسؤولة عن النمو .  
٤- لأن التجدد يحدث لوضاً تعويض أعضاء مفقودة مثل لقشريات والتام والجروح مثل لقشريات العليا .

**\* إجابة السؤال الرابع :**

- (أ) ١- ج ٢- د ٣- ١ ٤- ز ٥- ب ٦- ٥  
(ب)

وجه المقارنة	المفصلة (د)	المفصلة (ب)
النوع والمكان	عنقية فى العنق العمود الفقارى	عصصية فى نهاية العمود الفقارى
الحجم	متوسطة الحجم	أصغر الفقرات
المفصل	متمفصلة	ملتصمة

وجه المقارنة	المفصلة الليفية	المفصلة الزلالية
المكان	بين عظام الجزء المعى من الجمجمة	معظم مفصلات الجسم مثل مفصل الكوع والركبة
الحركة	عديمة الحركة	محدودة الحركة مثل مفصل الركبة وواسعة الحركة مثل مفصل الكتف
السائل الزلالي	لا يوجد	يوجد



## \* إجابات امتحانات الجمهورية \*

- (ح) ١- جزيء DNA ملتف على شكل لولب .  
٢- القواعد تكون متعامدة على طول الخيط .  
٣- هيكل سكر - فوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب وتوجد القواعد النيتروجينية جهة الداخل .  
٤- قطر اللولب يدل على أن DNA يتكون من أكثر من شريط

## \* إجابة السؤال الثالث :

- (أ) ١- يمنع اللولب استقرار البويضة المخصبة في بطانة الرحم .  
٢- يعمل هذا الإنزيم على تحليل جزيء DNA تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على المركبات البروتينية أو RNA  
٣- لبطء نمو المنطقة التي تلامس الدعامة وسرعة نمو المنطقة التي لا تلامسها فتستطيع مما يؤدي إلى التلف المحلل حول الدعامة .  
٤- يهدف الحفاظ عليها والإكثار منها وقت الحاجة واستخدامها في التلقيح حتى بعد وفاة أصحابها أو تعرض بعض الأنواع النادرة من الانقراض .  
(ب) ١- أ- القطعة العضلية .  
ب- (١) أكتين - (٢) الأكتين والميوسين - (٦) ميوسين  
ج- ١- تمتد من هذا الجزء (خيوط الميوسين) روابط مستعرضة تعمل كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض فينتج الانقباض العضلي  
٢- أ- 3' ... CCC GGG CAC ... 5'  
ب- طفرة جينية - تأثيرها : تكوين إنزيم مختلف يظهر صفة جديدة .

(ح)

الموقع	الوظيفة
١- مبيض الإنسان	ينتج البويضات ويغرز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث .
٢- غشاء الرحم	يحتوي على سائل يحمي الجنين من الجفاف ويساعده على تحمل الصدمات .

## \* إجابة لإسئلة امتحان دور أول (مصر) ٢٠١٤ \*

## \* إجابة السؤال الأول :

- (أ) ١- (د) القرع ٢- (ب) الطرف السفلي للكعبرة  
٣- (ب) الشهر الأول . ٤- (ج) البلمرة  
(ب) ١- تبادل الأجيال (تعاقب الأجيال) .  
أهميتها : تحقيق سرعة التكاثر والتنوع الوراثي بما يمكنه من الانتشار ومسايرة تقلبات البيئة .  
٢- العدد الصبغي للتركيب س = ( ٢ ن ) ، العدد الصبغي للتركيب ص = ( ن )  
٣- (س) الطور الجرثومي .  
٤- التركيب (ل) : الأثرينيا ، التركيب (م) : الأرشيجونيا  
٥- يتغذى عن طريق أشباه الجذور التي تخترق التربة لامتصاص الماء والأملاح .  
(ج) الدعامة التركيبية : لكي تحمل خلايا النباتات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية والحيلولة دون فقد الماء من خلاياها تنرسب بعض المواد في جدر خلايا النبات . مما قد يزيد من سمك جدر خلايا البشرة أو يرسب عليها مادة الكوتين أو يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا فليزية مرسب فيها مادة السيوبرين وقد يرسب في جدر خلاياه أو فسي أجزاء منها السليلوز أو اللجنين ليكسبها صلابة وقوة مثل الخلايا الكولنشيمية والإسكلرنشيمية .  
كما أن موقع هذه الخلايا ولما كن تولجدها وانتشارها يدعم النبات .

## \* إجابة السؤال الثاني :

- (أ) ١- زراعة الأسجة ٢- البلازميدات ٣- الترقوة  
(ب)

١- حويصلة جراف	تفرز هرمون الأستروجين وتحتوى داخلها البويضة .
٢- البروتينات التنظيمية غير الهستونية	تحدد ما إذا كانت شفرة code (DNA) سيستخدم في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا .
٣- الجسم الأصفر	تفرز هرموني البروجسترون والأستروجين
٤- أهداف قناة فالوب	تعمل على توجيه البويضة نحو الرحم .



**\* اجابة السؤال الرابع :**

- (أ) ١- لن تتكون نواة الإندوسيرم وبالتالي لا يتكون نسج الإندوسيرم اللازم لتغذية الجنين في مراحل نموه الأولى .
- ٢- تمتص الجراثيم الماء (البرطوية) وتنشق جدرانها وتنقسم عدة مرات ميتوزياً حتى تنمو إلى أفراد جديدة .
- ٣- تظهر أعراض مفاجئة على العضو الذى تحدث فى خلاياه الطفرة .
- ٤- تتكون الثمرة الكاذبة .
- ٥- تمتص الماء وتكرر فى الحجم .
- (ب) ١- عملية الإخصاب .
- ٢- التركيب (١) يتكون من الرأس والعنق والقطعة الوسطى والذيل .
- ٣- لمنع دخول أى حيوان منوى آخر .
- ٤- تشترك أعداد كبيرة من هذا التركيب (١) معاً لإفراز إنزيم الهيلوبورينز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة فيدخل حيوان منوى واحد .

**\* اجابة السؤال الخامس :**

- (أ) ١- لأن التجدد فى الهيدرا يعتبر تكاثراً لا جنسى ينتج عنه تجديد الأجزاء المفقودة من جسمها وكذلك نمو أفراد جديدة إذا قطعت لعدة أجزاء فى مستوى عرضى بينما فى القشريات فالتجدد يقتصر على استعاضة الأجزاء المتبورة فقط .
- ٢- لوجود كمية كبيرة من DNA بخلايا السلمندر لا تمثل شفرة .
- ٣- لأن المادة الوراثية لبعض الفيروسات توجد على صورة شريط من RNA لذلك فأى تلف يحدث لا يوجد له قالب لاستخدامه فى الإصلاح مما يؤدى إلى التغير الوراثى .

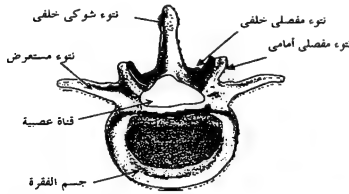
(ب) ١-

الميوكلوسوم	الميوكلوتوبية
يتكون من النقايف DNA حول مجموعة من البروتينات الهستونية	تتكون من سكر خصبى (ديوكسى ريبوز) ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية .

الحبة	البذرة
إندوسيرمية - تلتحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين الثمرة .	لا إندوسيرمية - تنصلب فيها الأغلفة الببيضة لتكوين القصرة

مرحلة التضاعف	مرحلة النضج
تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢) ن عدة مرات ميتوزيا لتنتج أمهات المنى (٢) ن	تنقسم الخلايا المنوية الأولية (٢) ن تقسم ميوزى أول لتعطى خلايا منوية ثانوية (ن) لتنى تنقسم لتقسم ميوزى ثان لتعطى طلائع منوية (ن)

**(ج) الرسم**



**\* اجابة لاسئلة امتحان دور أول (الأزهرى) ٢٠١٤ \***

**\* اجابة السؤال الاول :**

- (أ) ١- (٣٠) ٢- نفس
- (ب) ١- تكسب الدعامة الفسيولوجية نتيجة انتقال خلاياها لدخول الماء لفجوتها العصارية بالإسموزية فيزداد حجم الماء ويزداد ضغطه على البروتوبلازم الذى يدفع للخارج نحو الجدار فيتمدد .
- ٢- يسهل حدوث التلقيح الذاتى كما فى نبات بسلة الخضر حيث تتواجد حبوب اللقاح والبويضات فى نفس المكان وتنضج فى نفس الوقت .
- (ج) ١- الرهل .
- ٢- التركيبية الغير هستونية .

**\* إجابة السؤال الثاني : ( أ )**

الظواهر الكيميائية	الظواهر الفيزيائية	الظواهر الكيميائية
وتستجيب الإنسان للحصول على تغييرات من مرغوبة في صفات كائنات محببة وأغلبها غير مرغوب فيها لحبة ولها دور هام عدا القليل الذي يفسده الإنسان في تطور الأحياء يتفق به .	تتسبب دون تدخل الإنسان وسببها قليلة جدا بين الكائنات الحيّة ولها دور هام عدا القليل الذي يفسده الإنسان في تطور الأحياء يتفق به .	تتسبب دون تدخل الإنسان وسببها قليلة جدا بين الكائنات الحيّة ولها دور هام عدا القليل الذي يفسده الإنسان في تطور الأحياء يتفق به .
أ- عوامل طبيعية : أشعة ( إكس - جاما - فوق بنفسجية ) ب- بعض المواد الكيميائية : ( غاز الفريدل - حامض النيتريك - مادة الكوليسمين ) وهذه معالجة اللقمة الذمائية للنبات بعد نمو الفرد تضرر خلاياها وتكون وتجدد تحتها أنسجة جديدة تسمى خلاياها على عدد مضاعف من الخلايا	أ- التأثيرات الفيزيائية المحيطة بالكائن الحي : مثل الأشعة فوق بنفسجية والكونية ب- بعض المركبات الكيميائية التي يتعرض لها الكائن الحي ج - حرارة الجسم د- البيئة المائية داخل الجسم	أ- التأثيرات الفيزيائية المحيطة بالكائن الحي : مثل الأشعة فوق بنفسجية والكونية ب- بعض المركبات الكيميائية التي يتعرض لها الكائن الحي ج - حرارة الجسم د- البيئة المائية داخل الجسم
١- بعض الأمراض الفيزيائية : التي تتميز بأنها : جلوة الدم - شامة كبيرة خالية من البثور ٢- فقر البيليسميوز : كائن دقيق ينتج كمية كبيرة من المعدل الحيوي	١- مسالة أكثر في الغراف . ٢- بعض الأمراض في النبات والحيوان	١- مسالة أكثر في الغراف . ٢- بعض الأمراض في النبات والحيوان

(ب) ۱- السارکولیم :

- غشاء خلوى فى اللبقة العضلية يحيط بالساركولامز  
٢- البلازميد: التواجد: فى بعض أنواع البكتيريا  
الوصف والأهمية : - جزيئات DNA صغيرة دائرية  
يوجد منها واحد أو أكثر فى بعض الخلايا البكتيرية  
وتكون غير معقدة بالبروتين وتتضاعف مع  
تضاعف DNA الرئيسى الموجود فى الخلية  
ب- تستخدم على نطاق واسع فى مجال الهندسة  
الوراثية حيث يُدخل العلماء بلازميدات  
صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية بهدف  
الحصول على نسخ كثيرة منها .  
ج - وجد بلازميدات فى خلايا الخميرة رغم أنها  
حقيقيات نواة .

و - تَسْتَطِيعُ الخلية البكتيرية أن تعيش بدون البلازميد .

(ح) ۱- طفیل بلازمودیوم الملاریا :

- اسبوروزویت = (ن) ، میروزویت = (ن)  
 الأمشاج = (ن) ، الزيجوت = (۲ن)  
 الطور الحرکی قبل الانقسام = (۲ن)  
 کيس البيض = (ن)

- ٢- خلایا طحلب الإسیر و جیرا قبل الانقسام  
 = (٢ ن) الزيجوت و الزيجوسبور = (٢ ن)  
 ٣- ذكر نحل العسل = (ن)  
 الانثى (الملكة أو الشغالة) = (٢ ن)  
 ٤- نبات الفوجير = الطور الجرثومي = (٢ ن)  
 الجرثومة = (ن) ، الطور المشيجي = (ن)  
 ، البويضه = (ن) ، السابحة المهبطه = ن  
 ، الزيجوت ؟ ن

**\* إجابة السؤال الثالث :**

(أ) ١- تتابع القواعد على الشريط المكمل DNA

٢- إنزيم البلمرة : يبني بمفرده الشريط الجديد  
( $5' \leftarrow 3'$ ) إذا بدأ من النهاية ( $3'$ )  
في اتجاه ( $5'$ ) على القالب .

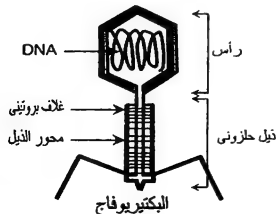


- إِزْتِمَامُ الْيَلْمَرَةِ وَإِزْتِمَامُ الرِّبْطِ :** يبيننا الشريط الجيني (3' ← 5') إذا بدأ من النهاية (3') في اتجاه (5') على الغالب في صورة قطع في اتجاه (5' ← 3') ثم يتم الربط بينهما بإِزْتِمَامِ الربط ليكون الشريط الجيني (5' ← 3')
- ٣- في آن واحد: يتغير إصلاح عيوب DNA (ويحدث طفرة) (أكمل السبب) .

- في وقتين مختلفين : يتم الإصلاح ( أكمل السبب )
- ٤- عدد الروابط الهيدروجينية الثلاثية = (٢)
- عدد الروابط الهيدروجينية الثنائية = (٦)
- (ب) ١- يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف .
- ٢- ١٠ زوج .

(ح) كمية البروتين التي تدخل الخلية البكتيرية من الفاج لا تتعدى ١/٣

\* تجرّية هارشي و تشيس :



(ب) رسم الحيوان المنوى (مترك للطلاب)

١- ملانمة الحيوان المنوى لوظيفته

أ- الرأس : تحتوى على نواة بها ٢٣ كروموسوم  
وفي مقمة الرأس يوجد جسم قمى (أكروسوم)  
يفرز إنزيم الهياالورونيز يذيب جزء من غلاف  
البويضة لتسهيل من عملية الاختراق .

ب- العلق : يحوى سنتروليون يلعبان دوراً فى  
انقسام البويضة المخصبة .

ج- القطعة الوسطى : تحوى ميتوكوندريا تكسب

الحيوان المنوى الطاقة اللازمة لحركته .

د- الذيل : يتكون من محور ينتهى بقطعة  
ذيلية ويساعد على حركة الحيوان المنوى .

٢- قدرة التخصيب : ضعيفة ويعتبر هذا الرجل عقيم  
لأن عدد الحيوانات المنوية أقل من ٢٠ مليون  
حيث يهلك بعضها أثناء رحلته للمشيح المؤنث

كما أنها تشترك فى إفراز إنزيم الهياالورونيز  
الذى يذيب حمض الهياالورونيك الموجود حول

غلاف البويضة ليسهل اختراقها عند الإخصاب  
٣- يتكون تولى غير متمائل (متأخى) (ثنائى اللوحة)

(ثنائى الزيجوت)

(ج) ١- الرضفة : لأنها تتبع الجهاز الهيكلى الطرفى  
والباقي يتتبع الجهاز المحورى .

٢- نواة الاندوسيرم : لأنها (٣ ن) والباقي (ن)

٣- المثانة : لأنها تتبع الجهاز البولى والباقي تتبع  
الجهاز التناسلى الذكري

\* إجابة السؤال الخامس :

١- الأوكسينات : تفرز من مبيض فى النباتات  
الزهرية لتحوله إلى ثمرة بعد تشحم جداره بالغذاء

٢- الروابط المستعرضة : توجد فى الليقية العضلية أثناء  
الانقباض تمدد من خيوط الميوسين إلى خيوط الأكتين .

الوظيفية : سحب مجموعات الأكتين باتجاه بعضهما  
لتنقبض العضلة حيث تعمل كخطاطيف .

٣- خلايا سرتولى : توجد داخل الأنبيبات المنوية  
فى خصية الذكر .

الوظيفية : تفرز سائل يذلى الحيوانات المنوية داخل  
الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً .

(ب) العنطة : يتوقف إفراز هرمون البروجسترون  
بسبب إزالة أو تحلل الجسم الأصفر قبل نهاية  
الشهر الثالث وعدم تقدم نمو المشيمة .

١- قلما بترقيم . DNA الفيروسي بالنفسفور المشع و بترقيم

البروتين الفيروسي بالكبريت المشع اعتماداً على أن :

أ- النفسفور : يدخل فى تركيب DNA ولا  
يدخل عادة فى بناء البروتين

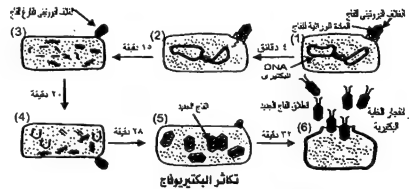
ب- الكبريت : قد يدخل فى تركيب البروتين ولا  
يدخل فى تركيب DNA .

٢- سمحا للفيروس بمهاجمة البكتيريا و كشفنا عن  
الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج  
الخلايا البكتيرية .

\* الشاهدة : كل DNA الفيروسي تقريباً دخل إلى  
الخلية البكتيرية ودفعها لبناء فيروسات جديدة ولم  
يدخل من بروتين الفيروس إلا أقل من ٢٪ .

\* الاستنتاج : من تجارب التحول البكتيرى وتجارب الفاج :  
الجينات فى بكتيريا الإتهاب الرئوى و الفاج تتكون  
من DNA

كل الجينات عبارة عن DNA لأن بعض الفيروسات  
لا يدخل DNA فى تركيبها ويكون RNA هو  
المادة الوراثية فيها وإن كانت هذه الفيروسات تشذ عن  
القاعدة العامة حيث تمثل جزء صغير من صور  
الحياة وتؤكد الدراسات التى أجريت حتى الآن أن  
DNA هو المادة الوراثية لكل صور الحياة تقريباً .



\* إجابة السؤال الرابع :

١- بسبب بطء نمو المنطقة التى تلامس الدعامة  
وسرعة نمو المنطقة التى لا تلامس فتستطيل

ويلتف الحالى حول الدعامة وبالتالي ينمو الساق  
مستقيماً رأسياً إلى أعلى .

٢- لأن مادتها الوراثية RNA وبالتكون من  
شريط مفرد لا يستطيع إصلاح عيوبه حيث تعتمد

عملية الإصلاح على وجود نسختين متكاملتين كل  
منها يصلح عيوب الآخر بواسطة ٢٠ إنزيم من

إنزيمات الربط ( لا تتوقف فى الفيروسات )

ب- مادة الكولشيسين : يستخدمها الإنسان لعمل طفرات مستحدثة للحصول على صفات مرغوبة

### \* إجابة السؤال الثالث :

(أ) ١- 3'...A-T-A-C-A-C-C-A-C-A-C-T...5'

٢- 5'...T-A-T-G-T-G-G-T-G-T-G-A...3'

ب- متروك للطالب

ج- ١- متروك للطالب ٢- متروك للطالب

(ب) ١- بسبب وجود الجذور الشادة في الكورمات والأبصال فتنتقل الجذور وتنشد النباتات إلى أسفل وتظل الساق الأرضية المخزنة على بعد مناسب من سطح الأرض .

٢- لأن التكاثر بالجرثيم له مزايا وهي :

سرعة الإنتاج - تحمل الظروف القاسية - الانتشار لمسافات بعيدة .

(ج)

المكان	الوظيفة
داخل الأنبيبات المنوية بالخصية	تفرز سائل يعمل على تغذية الحيوانات المنوية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية .

٢- متروك للطالب

### \* إجابة السؤال الرابع :

(أ) ١- الظهرية ٢- بالتبرعم .  
٣- السيوزين ٤- AUG

(ب)

البذور الإلتوسبرمية	البذور اللاإلتوسبرمية
- يحتفظ الجنين فيها بالإلتوسبرم فيظل موجود	- يتغذى الجنين على الإلتوسبرم أثناء تكويته مما يضطر النباتات إلى تخزين غذاء آخر في فلقين .
- تلحم أغلفة البويضة مع جدار المبيض لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة تعرف بالحبة .	- يتصلب غلاف البويضة لتكوين القصرة وتعرف بالبذرة
مثال : بذرة نباتات ذات الفلقة الواحدة ( الذرة )	مثال : بذرة نباتات ذات الفلقين ( البسلة )

### \* إجابة لأسئلة امتحان السودان ٢٠١٤ دور أول \*

#### \* إجابة السؤال الأول :

(أ) ١- UUA ٢- الغدة النخامية .  
٣- الحزام الحوضي ٤- أمهات المني .

(ب) ١-

المكان	الوظيفة
إنزيم كولين استيريز	في نقاط الاتصال العصبي (نهاية الخلية العصبية والليفة العصبية)
إنزيم الهياالويو رينيز	في الجسم القسفي في رمل الحيوان المنوي يفرز غالباً داخل قناة فالوب
	يحلل مادة الأسيتيل كولين ويطلق عليها كولين
	يحولها إلى كولين ويحمض خليك .
	يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل عملية الاختراق وتكوين الزيجوت

٢-

الطفرة الجسدية	الطفرة الجنسية
- تحدث في الخلايا الجسدية .	- تحدث في الخلايا التناسلية
- تحدث أعراض مفاجئة على العضو الذي تحدث بخلافه	- تظهر الصفات الجديدة على الجنين الناتج
- أكثر شيوعاً في النباتات التي تتكاثر خضرياً .	- تتم في الكائنات التي تتكاثر تناسلياً .

(ج) رسم الحيوان المنوي ( متروك للطالب )

### \* إجابة السؤال الثاني \*

(أ) ١- البلازميد ٢- التوالد البكري .

٣- الشفرة الوراثية .

(ب) ١- أ- قمع قناة فالوب رقم (١)

ب- قناة فالوب رقم (٢)

٢- عند حدوث حمل يبقى الجسم الأصفر داخل (المبيض)

رقم (٣) لإفراز هرمون البروجسترون مما يمنع التوبيض وتتوقف الدورة الشهرية ويصل الجسم الأصفر لأقصى نموه نهاية الشهر الثالث من الحمل

\* تأثير الحمل على الرحم رقم (٤) (بطانة الرحم)

يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون

الذي يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم

وزيادة الإمداد الدموي بها

(أي زيادة سمك بطانة الرحم وتثبيت الجنين)

(ج) ١- أ- البروتينات التنظيمية داخل النواة : تحدد ما إذا كانت شفرة DNA تستخدم في بناء

RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا .

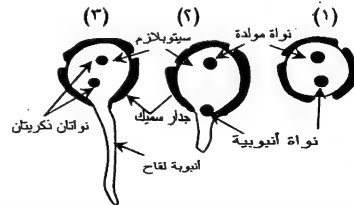
## \* اجابة السؤال الخامس :

- (أ) ١- مع ح ٢- مع ز ٣- مع و  
٤- مع أ ٥- مع د ٦- مع ب
- (ب) ١- أ- رقم (٦) الأكتين ب- رقم (٥) الميوسين  
ح- رقم (٢) المنطقة شبه المضيقية .
- ٢- أهمية أجزاء DNA التي لا تمثل شفرة :
- \* يعتقد أنها تعمل على احتفاظ الصبغيات بتركيبها  
\* تمثل إشارات للمناطق التي يبدأ عندها بناء  
m.RNA الرسول \* وتعتبر هذه المناطق  
هامة في بناء البروتين .
- (ج) ١- تنشط البويضة وتنقسم وتتكون بدون بذور  
( إشعاع عنصري صناعي )
- ٢- لن يتكون البروتين ولن تترجم الشفرة .
- ٣- لا تكون الخصيتان الحيوانات المنوية  
ويكون الفرد عقيم لأن الخصيتان تحتاج إلى  
درجة حرارة أقل من درجة الجسم

## \* اجابة لأسئلة امتحان مصر ٢٠١٥ دور أول \*

## \* اجابة السؤال الأول :

- (أ) ١- ب قناة فالوب  
٢- أ الأحماض الأمينية في البروتين .  
٣- د الإستجابات .  
٤- ج خيوط الأكتين .
- ٥- أ 5' ... G-G-C-C ... 3'  
ب 5' ... C-G-G-C ... 3'
- (ب) ١- الخلايا الجرثومية الأمية .  
٢- مرحلة النضج .  
٣- الانقسام الميوزي يحدث للخلية الجرثومية  
الأمية داخل البويضة ، ويحدث الانقسام  
الميوزي في نواة الكيس الجنيني .
- ٤- مراحل إثبات المشيج (ج)



## ٥- الهرمونات هي :

- F.S.H الذي يحفز إنتاج حويصلة جراف  
بالمبيض وهرمون (L.H) الذي يؤدي إلى انفجار  
حويصلة جراف وتحرير المشيج ( د )
- (ح) استغل هيرشى وتشيس أن الفوسفور يدخل في  
تركيب DNA ولا يدخل في تركيب DNA  
وقاما بتقريب DNA الفيروسي بالفوسفور وأن  
الكبريت يدخل في تركيب البروتين الفيروسي  
بالكبريت المشع ثم سمحا لهذا الفيروس بمهاجمة  
البكتيريا وبعد ذلك قاما بالكشف عن كل من  
الفوسفور المشع والكبريت المشع في داخل  
وخارج الخلايا البكتيرية وقد أظهرت نتائج هذه  
التجربة أن كل DNA الفيروسي تقريباً قد دخل  
إلى داخل الخلية البكتيرية بينما لم يدخل من  
بروتين الفيروس إلى البكتيريا إلا أقل من ٣ ٪ ،  
أي أن DNA الفيروسي هو الذي يدخل إلى  
الخلية البكتيرية ويدفعها إلى بناء فيروسات جديدة

## \* اجابة السؤال الثاني :

- (أ) ١- يستمر تأثير الأسيتيل كولين ولا يبطل عمله  
وبالتالي لا تعود نفاذية غشاء الليفة العضلية  
إلى وضعها الطبيعي في حالة الراحة وتكون  
غير مهياة للاستجابة للحفز مرة أخرى .
- ٢- لن تتصل عظمة العضد بلوح الكتف  
وبالتالي لا يتكون المفصل الكتفي (واسع الحركة)  
مما يؤدي إلى صعوبة حركة الطرف العلوي .
- ٣- تحدث طفرة صبغية .
- (ب) ١- الحادي عشر .
- ٢- تآك بوليميريز taq polymerase
- ٣- البروتينات غير الهستونية . ٤- النوية .
- (ج) ١- عن طريق زراعة الأسجة حيث يتم فصل  
أجزاء صغيرة ( أو خلايا منفردة ) من النبات  
محتوية على المعلومات الوراثية الكاملة في  
أنابيب زجاجية تحتوي على لين جوز الهند  
الذي يحتوي على جميع الهرمونات النباتية  
والعناصر الغذائية ، فتبدأ الأجزاء (أو الخلايا)  
في النمو والتميز إلى نبات كامل .





ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والدة  
تمكثها من استضافة البكتريا التي تثبت النيتروجين  
الجوى في جذورها وزراعتها في نباتات محاصيل  
أخرى وبالتالي الاستغناء عن إضافة الأسمه  
النيتروجينية عالية التكلفة .

(ح) **الكوليشين** : يستخدم في استحداث طفره مرغوبة  
عن طريق إحداث ضمور لخلايا القمة النامية في النبات  
وموتها لتتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على  
عدد مضاعف من الصبغات .

**\* اجابة السؤال الرابع :**

(أ) ١- لقيام الجسم الأصفر أو المشيمة أثناء فترة  
الحمل بإفراز هرمون البروجسترون الذى  
يمنع التبويض فتتوقف الدورة الشهرية .

٢- لأنه يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم

جيل جنسى يتكاثر بالأشاج ( في البعوضة )

ثم لأجل لا جنسية تتكاثر بالتجربم ( فى

البعوضة ) وبالتقطع فى الإنسان .

(ب) ارشوبونيا (أندريديا



نبات مشجى

(ح) ١- **تسيع الأندوسيرم** :  
يتغذى عليه الجنين أثناء تكوينه .

**الجذور الشادة** : تجعل الساق الأرضية المختزنة دا  
على بعد ملائم عن سطح الأرض مما يزيد م

تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح .

٢- يتم فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى X من

الأخرى ذات الصبغى Y بوسائل معملية كالطرد

لمركزى أو تعريضها لمجال كهربي محدود وبالتالي

يمكن إنتاج ذكر فقط أو إناث فقط .

**\* اجابة السؤال الخامس :**

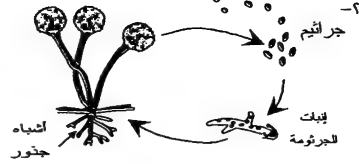
(أ) ١- لوجود فروق بين البروتينات المختلفة في أهد

أنواع وترتيب الأحمض الأمينية فى البولييمرات وه

البولييمرات فتى تشكل فى بناء البروتين ولأيضاً فى

الروابط الهيدروجينية للضعيفة التى قد تعطى للجزء

شكله المميز .



**\* اجابة السؤال الثالث :**

(أ) ١- القضيبي . ٢- الاقتران . ٣- المحلاق .

٤- القطعة العضلية . ٥- الاندروفيرونات .

(ب) ١- **الموقع (١)** : مقابل الكودون الذى تتزوج

قواعده مع كودونات mRNA المناسبة عند مركب

mRNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت

بين mRNA و tRNA يسمح للحمض الأميني

المحمول على tRNA أن يدخل فى سلسلة عديد

الببتيد .

**\* الموقع (٢)** : هو الذى يتحد فيه جزئ tRNA

بالحمض الأميني الخاص به .

٢- **يرتبط إنزيم بلمرة RNA** بالمحفز ثم ينفصل

شريطنا DNA عن بعضهما ويعمل أحدهما كقالب

لتكوين شريط متكامل من RNA النامى واحدة تلو

الأخرى ويعمل الإنزيم فى اتجاه 3' ← 5' على

قالب DNA مجعاً فى اتجاه 5' ← 3' .

٣- **الرقم (٣)** : موقع الارتباط بالريبوسوم

، **الرقم (٤)** : كودون البدء AUG

٤- **أهمية الجزء رقم (٥)** : يعطى إشارة عن النقطة

التي يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين وتتجهى

سلسلة عديد الببتيد .

(ح) ١- يقوم إنزيم الربط بربط القطع الصغيرة من

النيوكليوتيدات مع بعضها حتى يتم بناء شريط

DNA الجديد فى اتجاه 5' ← 3' ويوجد أيضاً

نوع من إنزيمات الربط تعمل على إصلاح عيوب

DNA وتستبدلها بنيوكليوتيدات تتزوج مع تلك

الموجودة على الشريط المقابل فى الجزء الثالث .

٢- (أ) **تهجين DNA** : يستخدم فى الكشف عن

وجود جين معين داخل محتواه الجينى وكميته

ويستخدم أيضاً فى تحديد العلاقات التطورية بين

الأنواع المختلفة .

(ب) **DNA معاد الاتحاد فى الزراعة** : يستخدم لإنخال

جينات مقاومة للمبيدات العشبية ومقاومة لبعض

الأمراض الهامة فى نباتات المحاصيل - عزل



(ح)

التركيب	الموقع	الوظيفة
أ- السبيلات	المحيط الخارجي للزهرة أو لرياح	حماية الأجزاء الداخلية للزهرة من عوامل الجفاف
ب- المهبل	يبدأ من عنق الرحم وينتهي بالبقعة التلسلية	يفرز سائل مغطى يعمل على ترطيبه وبه شيفت تسمح بتمدد خاصة أثناء خروج الجنين .
ج- خلايا سرتولى	دخل كل أنبوبة منوية بالخصية	تفرز سائل يعمل على تذوية الحيوانات المنوية لدخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية .

**\* اجابة لأسئلة امتحان الأزهر الشريف ٢٠١٥ دور اول \***  
**\* اجابة السؤال الأول :**

( أ ) ١- لأنه إذا حدثت الطفرة في الخلايا الجسدية  
فإنها لا تورث لأنها تحدث في العضو وإذا

حدثت في الخلايا التسلالية تورث عن  
طريق الأمشاج إلى الأجيال .

٢- لأن الهستونات تحتوي على قدر كبير من  
المحمضين القاعدين ( **الأرجينين والليسين** )  
حيث تحمل المجموعة الجانبية ( **R** )

شحنات موجبة عند **PH** العادي للخلاية مما  
يجعلها تربط بقوة من مجموعة الفوسفات  
التي تحمل شحنات سالبة في جزيئ **DNA**

٣- لازدواج القواعد النتروجينية مع بعضها  
البعض في مناطق مختلفة من الجزيئ  
**t.RNA** حيث يرتبط **A** من أحد الشريطين  
مع **U** في الشريط الآخر و **G** مع **C** وتلتف  
أجزاء من الجزيئ لتكون حلقات .

( ب ) ١- أنزيم **RNA - polymerase**  
هو أحد الإنزيمات التي تلعب دوراً هاماً في  
عملية نسخ **RNA** من جزيئ **DNA** كالاتي :  
( ١ ) يقوم الإنزيم بالارتباط بتتابع النيوكليوتيدات على  
**DNA** يسمى المحفز .

( ٢ ) ينفصل شريط **DNA** حيث يعمل على أحدهما  
كقالب لتكوين شريط **DNA**  
( ٣ ) يتحرك الإنزيم على امتداد **DNA** لربط  
النيوكليوتيدات المتكاملة تبعاً إلى شريط **RNA**  
النامي وإحدى تلو الأخرى .

٢- في هذه الخلايا يوجد كمية كبيرة من  
**m.RNA** الذي يحمل الرسالة اللازمة لبناء  
البروتينات حيث يتم عزل هذا الحمض  
النووي واستخدامه كقالب لبناء شريط مفرد  
من **DNA** باستخدام إنزيم النسخ العكسي  
وبالتالي يمكن بناء شريط **DNA** المتكامل  
معه للحصول على لوب مزدوج يمكن بعد  
ذلك مضاعفته .

٣- لأن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي  
تشبه الفرد الأصلي الذي نتجت عنه تماماً  
فتستمر صفات الأجيال الناتجة بهذه الطريقة  
حتى وإن تغيرت البيئة حولها ، فإذا حدث  
تغيير في تلك البيئة تعرض معظم النسل  
للتأثر لانهلاك ما لم تكن ليولها قد تكلمت  
على ذلك التغيير .

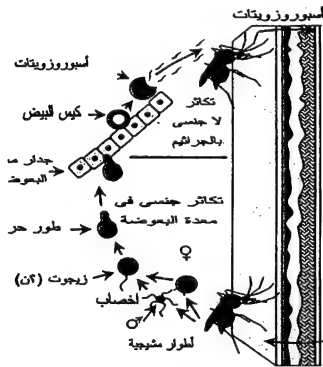
( ب )

(١) الجزء الخفي للجمجمة	الجزء الظهري للجمجمة
يتكون من ٨ عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة ويوجد بمؤخرة هذا الجزء ثقب كبير من خلاله يتصل المخ بالجزء الشوكي .	يتكون من عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس ( الأنف والعينين والأذنين )
(٢) التبرعم في الخيمرة	التبرعم في الإسفنج
ينشأ البرعم كبروز جانبي على الخلية الأصلية ثم تنقسم النواة ميوزياً إلى نواتين تقيى إحدهما في خلية الأم وتهاجر الثانية نحو البرعم الذي ينمو تدريجياً حتى يكتمل نموه لينفصل عن خلية الأم أو يستمر متصلاً بها مكوناً مع البراعم الأخرى مستعمرات خلوية .	ينشأ البرعم على شكل بروز صغير من أحد جوانب الجسم بفعل انقسام الخلايا البينية ثم ينمو البرعم تدريجياً ليشبه الأم تماماً ثم ينفصل عنها ليبدأ حياته مستقلاً .
(٣) مكونات النيوكليوتيدة	مكونات النيوكليوسوم
سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية .	جزيئ <b>DNA</b> ملتف حول مجموعات من الهستون



٢- النقيض	تعب في أغلفة البويضة وكذلك البذرة	يعمل على الإخصاب حيث يمرر النوتين للفكرتين إلى الكيس الجنيني ليتم الإخصاب المزدوج . يعمل على التمثيل حيث يذو منه الماء إلى البذرة للإنبات بعد تمام تكوين البذور
٤- DNA ليست لها شفرة	توجد عند أطراف بعض الصبغيات ولا تحوى على شفرات مثل الحبيبات الطرفية وكذلك فى المحتوى الجينى لحبيبات النواة	١- تعمل على اختطاف الصبغيات بتركيبها . ٢- تمثل إثارات للمنط التي يبدأ عندها بناء tRNA (الرسول) وتعتبر أهم المنط فى بناء البروتين

(ح) الطور المعدى فى الإنسان (الأسبوريوت) الطور المعدى فى البعوضة (الأمشاج الذكرية والأنثوية)



### \* إجابة السؤال الثالث :

- (أ) ١- لن يفرز المسائل القلوى الذى يحتوى على سكر الفركتوز الذى يقوم بتخذية الحيوانات المنوية
- ٢- فإن بعض اللوالب المزدوجة الأصلية تتكون ويستكون أيضاً عدد من اللوالب المزدوجة الهجينة حيث يكون فى كل منها شريط من كلا المصدرين .
- ٣- تتضاعف صبغياتها بدون إخصاب مكونة أفراد تشبه الأم تماماً .

(٤) يعمل الإنزيم فى الاتجاه (3' ← 5') على قالب DNA مجعاً RNA فى الاتجاه (5' ← 3')

### ٢- الدعامة الفسيولوجية

هى نوع من الدعامة فى النبات وهى دعامة مؤقتة تتناول الخلية ككل نتيجة انتفاخها حيث يدخل الماء إلى خلايا النبات بالخاصية الإسموزية ليصل إلى فجوتها العصارية فيزيد حجمها بالتالى يزداد الضغط على البروتوبلازم ويدفعه للخارج نحو الجدار الذى يمتد نتيجة للضغط والعكس عند ذبول أوراق النبات العشبى عندما يعانى من جفاف التربة حيث ترتخي الأوراق والسيقان وذلك لفقد الخلايا للماء فيؤدى إلى زوال الانتفاخ

### ح - متروك للطالب

### \* إجابة السؤال الثانى :

- (أ) ١- الكعب . ٢- الثمار الكاذبة . ٣- أطفال الأنابيب . ٤- إنزيمات القصر .

### (ب)

الاسم	الموقع	العمل
١- الخلايا البينية	١- توجد بين الأبيبات المنوية فى الخصية . ٢- توجد بين خلايا الإسفنج والهيدار فى جدار الجسم	تفرز هرمون التستوستيرون . تنقسم لتكون بروتوز صغير للخارج يسمى البرعم ينمو تدريجياً ويشبه الأم
٢- أيونات الكالسيوم $Ca^{++}$	١- توجد عند التهايلات العصبية للخلايا العصبية	١- تعمل على خروج النواقل العصبية من الحويصلات عدد وصول السيول العصبية للعضلة لتسحب فى الفراغ بين التهايلات العصبية وغشاء العضلة وتنسب تلاحشى فرق الجهد على غشاء الليفة العصبية وتعاكسها
	٢- توجد فى ألياف العضلات	٢- تكسوين السروليب المستعرضة التى تعمل كخطاطيف بين خطيوط الميوسين والأكتين وتنسب فيقبض وتقلص العضلة .



(ب) ١-

الشكل رقم (١)	الشكل رقم (٢)	الشكل رقم (٣)
أ- التوأم غير متمائل (متأخى)	أ- التوائم سيامى	أ- التوائم
ب- يتم نشأته من تحرر بويضتين من مبيض واحد أو كليهما وإخصاب كل منهما بحيوان منوى على حدة	ب- يتم نشأته من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوى والتصقت فى مكان ما بالجسم .	ب- ينشأ مثل التوأم المتمائل إلا أنها التوائم المتصقت فى مكان ما بالجسم .

٢- التوأم المتشابه فى فصيلة الدم ولون العين هما الشكلاين ٢ ، ٣ .

ما يحدث للجنين فى المرحلة الثالثة: يكتمل فيها نمو المخ ويستكمل نمو الأجهزة الداخلية وتتفكك المشيمة ويقل هرمون البروجسترون ويقل تماسك الجنين بالرحم .

المحفز فى DNA	الكودون فى mRNA
تتابع النيوكليوتيدات على DNA يرتبط به إنزيم بلمرة RNA عند بدء نسخ DNA إلى mRNA	تتابع يتكون من ٣ نيوكليوتيدات فى mRNA وتمثل شفرة خاصة لأحد الأحماض الأمينية .

التبويض	الاندوسبرم
١- نسيج غذائى يحيط بالكيس الجنينى أثناء تكوين البويضات فى البائيات الزهرية ويعتبر غذاء للبويضة ٢- يتكون قبل الإخصاب المزدوج وقد ينتهى وتسمى بذور لإنوسبرمية وتخزن فى الفلقين ولكنه ينتهى قبل تكوين البذور .	١- نسيج غذائى ثلاثى المجموعة الصبغية يوجد بالكيس الجنينى لتغذية الجنين فى مراحل نموه الأولى . ٢- يتكون بعد الإخصاب المزدوج وقد ينتهى وتسمى بذور لإنوسبرمية وتخزن فى الفلقين ولكنه ينتهى قبل تكوين البذور .

\* إجابة السؤال الرابع :

١- عدد القواعد التالفة يومياً من DNA فى الخلية البشرية ٥٠٠٠ قاعدة بيورينية ( أدنين وجوانين ) بسبب حرارة الجسم والبيئة المائنة داخل الخلية البشرية .

٢- تتكون الأمشاج المؤنثة والأمشاج المذكرة الأثرديدات على نفس السطح لتنتج السليحات المهيبة لتسبح فوق سطح الماء . ٣- يتم بناء بروتينات الريبوسومات فى حقيقيات النواة فى السيتوبلازم ، ثم تنتقل عبر غشاء النواة إلى داخل النواة حيث تتواجد r.RNA وعديدات الببتيد لتكون تحت وحدة الريبوسوم ٤- تتحول الطلائع المنوية فى مرحلة التشكل النهائية إلى حيوانات منوية أو فى مرحلة النضج الخلايا المنوية الأولية ( ٢ ن ) تعطى خلايا منوية ثانوية بالانقسام الميوزى الأول ثم تعطى الخلايا المنوية الثانوية بالانقسام الميوزى الثانى طلائع منوية .

(ب) ١- لأنه إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون حيث يودى ذلك إلى تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية ويسبب انقباضات الرحم مما يودى إلى خروج الدم ويسمى الطمث .

٢- ذلك لقدرته البكتريا على إفراز إنزيمات معدلة ، حيث تضاف مجموعة ميثيل  $CH_3$  إلى النيوكليوتيدات فى مواقع جزئ DNA البكتيرى التى تتماثل مع مواقع التعرف الفيروسي مما يجعل جزئ DNA البكتيرى مقولماً لفعل إنزيمات القصر .

(ج) جين البصمة على الكروموسوم الثامن (٨) فى الإنسان جين فصائل الدم على الكروموسوم التاسع (٩) فى الإنسان الجين المسئول عن الأنسولين وتكوين الهيموجلوبين على الكروموسوم الحادى عشر (١١) فى الإنسان جين الهيموفيليا : العمى اللونى على الكروموسوم الثالث والخمسون (٢٣) فى الإنسان .

\* إجابة السؤال الخامس :

(١) (١) ٩

(٢) (A - G - U - A)

(٣) البيلاناريا .

(٤) الأولى .

(٥) اللاقحة الجرثومية .

(ب)

التركييب من ٤ - ٦	التركييب من ١ - ٤
١- مرحلة التبويض . ٢- المدة التي تستغرقها ١٤ يوم ٣- الهرمونات هي هرمون LH يؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكون للجسم الأصفر . ٤- هرمون البروجسترون يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها .	١- مرحلة نضج البويضة ٢- المدة التي تستغرقها ١٠ أيام . ٣- الهرمونات هي هرمون FSH يحفز المبيض لإنتاج حويصلة جراف : هرمون الاستروجين يعمل على إنشاء بطانة الرحم .

(ج) ١- حبة اللقاح تحتوي على غلاف غليظ لحمايتها

وبه تقوى لإنبات أنبوبة اللقاح من أحدهم وبها النواة الأنثوية (ن) لها دور في تكوين أنبوبة اللقاح التي تخترق الميسم والقلم وتصل إلى موقع النقر في المبيض .

٢- النواة المولدة (ن) تنقسم ميتوزي لتكون نواتين ذكريتين حتى تندمج إحداهما مع البويضة لتكون الزيجوت والأخرى مع نوات الكيس (٢ ن) لتكون الإندوسبرم (٣ ن)

\* قناة فالوب :

١- قناة أمام المبيض لكي تضمن سقوط البويضات في داخل القناة توجد بها زوائد إصبعية تعمل على التقاط البويضة .

٢- تبطن من الداخل بأهداب تعمل على توجيه البويضات نحو الرحم .

\* غشاء السلى في الجنين

١- يحيط حول غشاء الزه ل لحماية الجنين .

٢- يخرج بروتات أو خملات إصبعية الشكل تنغرس داخل بطانة الرحم وتتلاصق فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم وتسمى المشيمة .

\* إجابة السؤال السادس :

(أ) ١- تتابعات m.RNA المنسوخة منه

3' AUGUUAAGAA 5'

٢- تتابعات الأحماض الأمينية

AUG UUC AAA GAA

٣- تتابعات m.RNA للمنسوخة من DNA

بعد الطفرة

3' AUGUUGAAA 5'

٤- تتابعات الأحماض الأمينية بعد الطفرة

AUG UUG AAA GAA

جلوتاميك ليسين ليوسين ميثونين

تغير حمض الليوسين بدلاً من فيل الأئين

طفرة جينية

(ب) ١- يتم التحكم في جنس المواليد في الحيوان عن

طريق بنوك الأمشاج الحيوانية المنتخبة (الماشية -

الخيول) حيث تحفظ هذه الأمشاج في حالة تبريد

شديد - ١٢٠ م لمدة تصل أكثر من ٢٠ سنة .

يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغي X من

الأخرى ذات الصبغي Y بوسائل معملية كالطرد

المركزي - أو تعريضها لمجال كهربي محدود

لإنتاج ذكر فقط من أجل اللحم وإثبات فقط من

أجل الألبان .

٢- يتم عن طريق استحداث طفرة باستخدام أشعة

إكس وأشعة جاما والأشعة فوق البنفسجية أو

باستخدام بعض المواد الكيميائية كغاز الخردل -

مادة الكولشيسين أو حامض النيتروز حيث تعمل

في النباتات على ضمور الخلايا للغة النامية

وموتها لتتجدد تحت أنسجة جديدة تحتوي خلاياها

على عدد مضاعف من الصبغيات .

\* إجابة الأسئلة استأجاب السودان ٢٠١٦ دور أول \*

\* إجابة السؤال الأول :

(أ) ١- مفاصل العمود الفقري ٢- AUU

٣- خارجي وتكوين جنيني داخلي .

٤- دى أكسي ريبونوكليز

٥- مبيض أنثى الإنسان .

(ب) ١- إنزيم كولين استيريز : يوجد في نقاط الاتصال

العصبي العضلي - يعمل على تحطيم مادة الأسيتل

كولين (يحول إلى كولين وحمض خليك) وبالتالي يبطل

عمله وتعود تفاعلية غشاء الليفة العضلية إلى وضعها

الطبيعي في حالة الراحة وتكون مهياة للاستجابة

للحفز مرة أخرى .

\* إنزيم الهالوبورينيز :

يفرزه الجسم القسوى للحيوانات المنوية - يذيب جزء

من غلاف البويضة مما يسهل من عملية الاختراق .

٢- القزامة : حالة تنشأ بسبب نقص إفراز هرمون

النمو في مرحلة الطفولة .

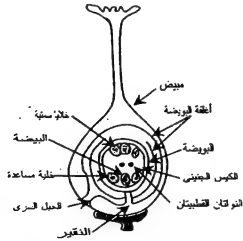
\* القماءة : حالة تنشأ بسبب نقص حاد في إفراز

هرمون التيروكسين في مرحلة الطفولة

## \* إجابة السؤال الثالث :

- ١- (أ) بسبب تقصص هذه الجذور فتسحب الكورمة أو البصلة إلى أسفل وتسيطر إلى المستوى الطبيعي الملائم من سطح التربة لتدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح .
- ٢- تفرز النباتات المصابة بالجروح أو القطوع مادة الصمغ حول مواضع الإصابة لكي تمنع دخول الميكروبات لدخل النبات .
- ٣- التضاعف الصبغي نادر في عالم الحيوان وذلك لأن تحديد الجنس في الحيوانات يتطلب وجود توازن دقيق بين عدد كل من الصبغيات الجسمية والجنسية ، لذا يقتصر وجوده على الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التي ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس .
- ٤- يمتاز للكثير بالجرانيم بـ : سرعة الإنتاج وبأبعاد هائلة - تحمل الظروف القاسية لفترات طويلة - الانتشار لمسافات بعيدة .
- (ب) ١-

المكان	الوظيفة
أ- خلايا سرتولي	في الأبيبات تنفرز سائل مغذى للحيوانات المنوية الخصية المنوية في الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية
ب- ديل عديد الأدينين	في نهاية الحوض للنسوى m.RNA الموجودة فيه



- ١- (ج) العبارة خطأ : لا تستطيع الخلايا اليغافرية الجذعية القضاء على الميكروبات لأنها تتضخ بعد .
- ٢- العبارة خطأ : توجد روابط كيميائية في جزيء DNA شامعية وهيدروجينية .

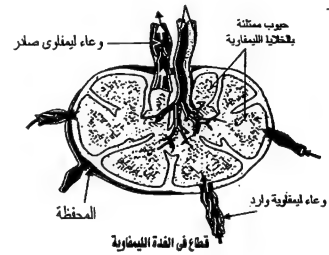
## (ح) ١- أ - \* العينة (١) :

DNA بسبب وجود الثايمين ولولب مزدوج بسبب تساوى A = T و C = G

## \* العينة (ب) :

DNA بسبب وجود الثايمين وشريط مفرد بسبب عدم تساوى A مع C و T مع G

\* العينة (ح) : RNA بسبب وجود اليوراسيل ب- س = ١٥ شريان ووريد ص = ٥



قطاع في الفة اليغافرية

## \* إجابة السؤال الثاني :

- ١- (أ) الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة
- ٢- التوالد البكرى
- ٣- التجويف الحقي
- ٤- زراعة الأوعية
- ٥- الإنتروفيرونات
- ٦- الخلايا TS المثبطة أو الكابحة .
- (ب) ١- أ - ٢ - ب - ١ - ج - ٤ - د - ٦

٢- المناعة الخلطية

٣- لأن المتممات تحلل الأنتيجينات تنذب محتويات الميكروبات المرتبطة بالأجسام المضادة فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية .

\* ترتبط الأجسام المضادة مع السموم وتكون مركبات من الأجسام المضادة والسمون هذه المركبات تنشط المتممات فتتلاخل معها تفاعلاً متسلسلاً ويؤدي ذلك إلى إبطال مفعول السموم ويساعد على التهامها من خلال الخلايا البلعمية .

- (ح) ١- أ - إنزيم النسخ العكسي : يعمل هذا الإنزيم على تحويل RNA إلى شريط مفرد من DNA
- ب- لنواتن التطبيتان : تتحد معهما النواة الذكورية من حبة اللقاح لتكوين الإندوسيرم
- ٢- أ - هرمون النمو GH ب- هرمون الأوسولين



(ب) ١- أ- مفصل الركبة - محدود الحركة

ب- اليبانات :

١- القصبة ٢- رباط وسطي ٣- رباط جانبي

٢- DNA الذى لا يمثل شفرة ويعمل على احتفاظ الصيغيات بتركيبها

وهناك مناطق على DNA تمثل إشارات يبدأ عندها بناء m-RNA (الرسول) وهذه المناطق تعتبر هامة فى بناء البروتين

٣- صور التكاثر التى تحدث للبلازموديوم فى ثلى بعوضة الأفوليس : التكاثر الجنسي بالأمشاج . - التكاثر اللاجنسى بالتجرثم .

(ج) ١- رش ميايى الأزهار بأنودل حمض الخليك :

يحث تشييد هرمونى المبيض وتكون ثمره بدون بذور .

٢- حدوث تضاعف صبغى ثلاثة فى البويضة المنصبة للإنسان : بسبب إجهاض للجنين لأن التضاعف الثلاثة فى الإنسان مميت .

٣- عدم ارتباط وحدوث الريبوسوم الكبرى بالصغرى عند تخليق البروتين : لن يتم تخليق البروتين .

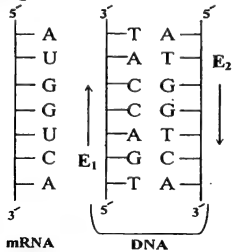
٤- وجود الخصيتان داخل تجويف البطن فى إنسان بالغ : لن تكون حيوانات مفوية لأن تكوينها يتكبد درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم ( أقل من ٣٧° م )

**\* اجابة لأسئلة امتحان مصر ٢٠١٦ دور اول \***

**\* اجابة السؤال الأول :**

(أ) ١- عطشى ٢- السوزين ٣- الكالسيتونين ٤- البروجسترون ٥- إنتاج الفيولات .

(ب)



١- على كل شريط من شريطى DNA

٢- إنزيم النسخ العكسى

E2 إنزيم البلمرة

٣- العبارة خطأ : انبساط العضلات يحتاج إلى طاقة لكي تنفصل الروابط المشعرة عن خيوط الميوسين .

**\* اجابة السؤال الرابع :**

(أ) ١- القطنية

٢- بروتين التوافق النسيجي أو NHC

٤- البروجسترون ٥- الثايمين ٦- AUG

(ب) ١-

الوظيفة	جيوصله جراف	الجيوصله المنوية
إفراج البويضة - إفراز هرمون الأستروجين	تفرز سائل قلوى يحتوى على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية	

٢-

الظفرة المتكاثفة	الظفرة المسجدة	سبب حدوثها
تحدث دون تدخل الإنسان ويرجع سبب حدوثها إلى تأثيرات البيئة المحيطة بالكائن الحي ، مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء والمركبات الكيميائية	تحدث دون تدخل الإنسان ويرجع سبب حدوثها إلى تأثيرات البيئة المحيطة بالكائن الحي ، مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء والمركبات الكيميائية	تحدث دون تدخل الإنسان ويرجع سبب حدوثها إلى تأثيرات البيئة المحيطة بالكائن الحي ، مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء والمركبات الكيميائية

(ج) ١- أ- الاقتران الجانبي فى الأسيروجيرا :

يتم الاقتران بين الخلايا المجاورة فى نفس الخيط الطبلى حيث تنتقل مكونات أحد الخليتين إلى الخلية المجاورة لها من خلال فتحة فى الجدار الفاصل بينهما .

\* تتكون اللاقحة قى اللاقحة الجرثومية وتنقسم ميوزيا عندما تحسن الظروف وينبت منها خيط طبلى جديد أحادة للمجموعة الصبغية .

ب- استخدامات DNA المهنج :

\* الكشف عن وجود جين معين داخل محتواه الجينى وتحديد كميته

\* تحديد درجة القرابة بين الكائنات الحية (تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة )

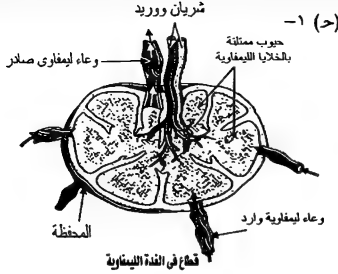
٢- تعتبر الوحدة الحركية هى الوحدة الوظيفية الهكلية ... لأن انقباض العضلات هو محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة .

**\* اجابة السؤال الخامس :**

(أ) ١- مع ز ٢- مع أ ٣- مع ب

٤- مع و ٥- مع ح ٦- مع ه





٢- أ- الأريطة :

- \* تتميز بمتانتها القوية .
- \* وجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي .

## ب- قناة فالوب :

- \* تقع بقعر مباشر أمام المبيض لضمان سقوط البويضات في قناة فالوب .
- \* توجد بالقعر زوائد أضيعة تعمل على التقاط البويضة من المبيض .
- \* تبطن بأهداب تعمل على توجيه البويضات نحو الرحم .

## \* إجابة السؤال الثالث :

١- لأنه غالباً يتم تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب توافر خلايا الذاكرة لهذا الكائن الممرض إلى الجسم وينجم عن نشاطها إنتاج العديد من الأجسام المضادة والخلايا التائية خلال وقت قصير .

- ٢- عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض فينتج عنه انقباض الليفة العضلية ويحدث عكس ذلك عند انبساطها .
- ٣- لأن مجموعة الألكيل ( R ) الجانبية للحمضين الأمينين الأرجينين والليسين المكونين للبروتينات الهستونية تحمل شحنات موجبة عند الأس

٣- مصدر m.RNA خلايا البكريات التي تكون الأنسولين ، مصدر E<sub>1</sub> توجد شيفرته في الفيروسات التي محتواها الجيني يتكون من RNA

٤- حدوث طفرة جينية

لا لعدم وجود كروموني البدء

(ح) أ- أ- تحدد ما إذا كانت شفرة DNA مستخدم في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا ب- يعمل على تثقيب غشاء الجسم الغريب أو الميكروب عند ارتباط الخلايا للتائية السامة به مما يؤدي إلى تثقيب نواة الخلية وموتها

ح- استطاع أن يفسر دور الأوكسينات في انتحاء الساق نحو الضوء فقط أثبت أن القمة النامية للساق (منطقة الاستقبال) تفرز مادة كيميائية (أنسول الخليك) تنتقل منها إلى منطقة الانتحاء (منطقة الاستجابة) فتسبب انحنائها .

٢- أ- هي مفاصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة وهي تسمح بحركة محدودة جداً مثل المفاصل الغضروفية التي توجد بين فقرات العمود الفقري .

ب- قد يتمكن الباحثون الزراعيون في القريب الاجل :

- \* من إدخال جينات مقاومة المبيدات العشبية
- وليعض الأمراض الهامة لنباتات المحاصيل
- \* عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية ( والتي تمكنها من استضافة البكتريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها ) وزراعتها في نباتات محاصيل أخرى لا تستطيع استيعاب هذه البكتريا وبالتالي يمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية عالية التكلفة .

## \* إجابة السؤال الثاني :

- ١- الوصلة العصبية العضلية .
- ٢- الحساسية المفرطة .
- ٣- تحت المهاد .
- ٤- بكتيريا غير مميتة .
- ٥- التوالد البكري .
- (ب) ١- العضد .
- ٢- التبرويض .
- ٣- الصوديوم .
- ٤- الخلايا البائية البلازمية .
- ٥- مستحثة .



\* إجابة السؤال الرابع :

- (أ) ١- حدوث طفرة صبغية نتيجة لتغير ترتيب الجينات على نفس الصبغي .
- ٢- يلجأ النبات إلى تكوين الفلين لعزل المناطق النباتية التي تعرضت للقطع أو قد يفرز مادة الصمغ حول مواضع القطع مما يمنع دخول الكائنات الممرضة للنبات .
- ٣- يمكن أن يتسبب ذلك في حدوث تمزق للعضلات وحدوث نزف دموي .
- ٤- يفرز البنكرياس عصاراته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الإثني عشر .
- ٥- تهاجم إنزيمات القصر DNA الخاص بخلاياه وتضعفه إلى قطع عديمة القيمة لتتلف هذه الخلايا

(ب)

الوظيفة	الموقع	هرمون التيموسين
يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية الخلايا التائية T وتمايزها إلى أنواعها	تفرزه الغدة التيموسية التي تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص	هرمون التيموسين
يعد البويضات بالغذاء	يحيط بالكيس الجنيني داخل مبيض الزهرة	بي-تيسين التيموسية
تستخدم على نطاق واسع في الهندسة الوراثية حيث تتضاعف أثناء تضاعف DNA الرئيسي	خلايا أوليات النواة (مثل البكتريا)	أيلازيمات

٢-

- ١- تحسين النسب من خلال التعرف على الجينات المرضية في الجنين قبل ولادته على تعديلها
- ب- يتم فصل بويضة من مبيض المرأة وإخصابها بحيوان منوى من زوجها داخل أنبوبة اختبار ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل إلى مرحلة التوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم اكتمال تكوين الجنين .

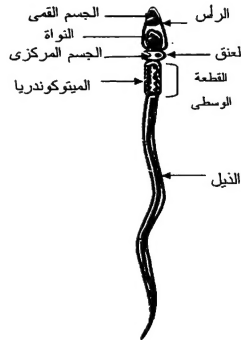
الهيدروجيني ( pH ) العادى للخلية لذلك ترتبط بقوة مع مجموعات الفوسفات السالبة الموجودة

في جزيء DNA

- ٤- لأن عملية التلقيح توفر للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لمعملية الإخصاب في البويضة التى تكون البذرة . كما يحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة .
- ٥- الموقع الأول هو الذى يتحد فيه الجزيء بالحمض الأميني الخاص به - والموقع الآخر هو مقابل الكودون الذى تتزاوج قواعد مع كودونك m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم .
- (ب) ١- هرمون النمو يتحكم في عمليات الأيض وخاصة تصنيع البروتين .

\* هرمون الكورتيزون ينظم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات - النشويات بالجسم )

- ٢- أ- تآك بوليمريز .
- ب- إنزيمات نزع السموم .
- ج- الكولين استيرير .
- (ح) ١- رقم (١) يفرز هرمون التستوستيرون .
- ٢- رقم (٥) إخصاب البويضة لتكون الزيجوت .
- ٣- \* خلايا سرتولى \* الحويصلة المنوية .
- ٤- رقم (٣) : ٢ ن (٤٦) ، رقم (٤) : ن (٢٣) - الرسم



(ب) ١- لأن النبات الجرثومي يعتمد فترة قصيرة على النبات المشيجى حتى يكون لنفسه جنوراً وساقاً وأوراقاً فيتلاشى النبات المشيجى .  
٢- الدعامة الفسيولوجية تعتمد على امتلاء الخلية بالماء وعند فقد هذا الماء تضعف أو تزول هذه الدعامة .

٣- عند تضاعف DNA فإن تتابع النيوكليوتيدات فى كل شريط يوفر المعلومات اللازمة لإنتاج الشريط المقابل لأن إصلاح عيوب DNA يعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطى اللولب المزوج تستطيع إنزيما الربط أن تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل .

٤- يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغى) وذلك فى الجزء التركيبى المسئول عن الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند مواقع محدودة فى ذلك الجزء المتغير والذي يتطابق مع الأنتيجين كصورة رأى .

٥- يتميز الذكر عن الأنثى حيث تتكون الخصيتين فى السبوع السادس ويكون المبيض فى الأسبوع الثانى عشر .

(ح) ١ أ- مجهود عنيف أو تقلص العضلة التوأمية بشكل مفاجئ أو انعدام المرونة فيها .

ب- رفع درجة حرارة جزيء DNA إلى ١٠٠°م

ج- نتيجة لعدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنتروميوم وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين .

٢- يتم فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى (X) من ذات الصبغة (Y) بوسائل عملية كالطرد المركزى أو تعريضها لمجال كهربى محدود . ذلك بهدف إنتاج ذكور فقط من أجل إنتاج اللحم أو إناث فقط لإنتاج الألبان والتكاثر حسب الحاجة

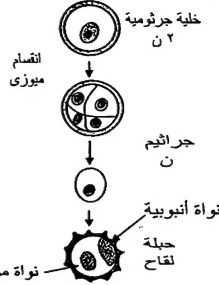
مع أطيب تهنيتات الفائز بالتقوى

مركز التوزيع الرئيسى مؤسسة الفائز بالتفاحة

ت : ٠١٢٢١٠٧١٤٧٣ - ٠١٢٢٤٤٨١٨١٦

وجميع المكتبات الكبرى بالمحافظات

الدعاية والتسويق : ٠١٢٧٤٤٨٤٢٤٧



الخلايا الثانوية المساعدة T <sub>H</sub>	الخلايا الثانوية المساعدة T <sub>C</sub>	الخلايا الثانوية المساعدة T <sub>H</sub>
* تنشيط الأنسجوع الأخرى من الخلايا الثانوية وتحفزها للقيام باستجاباتها المناعية .	* تنظم درجة الاستجابة الجسم مثل الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم بعد القضاء بالمفروبات	* تنشيط الأنسجوع الأخرى من الخلايا الثانوية وتحفزها للقيام باستجاباتها المناعية .
* تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة	* تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة	* تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة

#### \* إجابة السؤال الخامس :

(أ) ١- (١ - و) خلايا كيس البيض تنقسم نواتها ميتوزياً بالتجزم وتعطى العديد من الأسبوروبزيتات .

٢- (٢ - س) خلايا الحواف الجرثومية تنقسم ميتوزياً تكوين لتكوين الجراثيم .

٣- (٣ - هـ) خلايا اللاحة الجرثومية تنقسم ميتوزياً وتثبت لتكوين خيط جديد .

٤- (٤ - ب) خلايا جرثومية أمية تنقسم ميتوزياً لإنتاج أمهات البيض .

٥- (٥ - د) خلايا الكيس الجنينى تنقسم نواتها ميتوزياً ثلاث مرات لإنتاج ٨ أنوية .



